UNIVERSITÉ D'ALGER

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE D'ALGER

Année 1931. — N° 14

Sur le Trajet des Fibres Vaso-Motrices (Rénales) et Adrénalino-Sécrétoires dans la Moelle

(Etude expérimentale sur le chien, le lapin et le chat)

(Travail du Laboratoire du Professeur Tournade)

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le 7 Mai 1931

PAR

JOURDAN, Fernand-René

Né le 8 Janvier 1905 à Alger

Préparateur des Travaux de Physiologie à la Faculté

MEMBRES DU JURY :

MM. TOURNADE, *Professeur de Physiologie*..... PRÉSIDENT.
COURRIER, *Professeur d'Histologie*.....
HERMANN, *Agrégé (Physiologie)*..... } JUGES.
RIBET, *Agrégé (Anatomie)*.....

ALGER
ANCIENNE MAISON BASTIDE-JOURDAN
JULES CARBONEL
IMPRIMEUR-ÉDITEUR

1931

Sur le Trajet
des Fibres Vaso-Motrices (Rénales)
et Adrénalino-Sécrétoires
dans la Moelle

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536512_0053

UNIVERSITÉ D'ALGER

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE D'ALGER

Année 1931. — N° 14

Sur le Trajet des Fibres Vaso-Motrices (Rénales) et Adrénalino-Sécrétoires dans la Moelle

(Etude expérimentale sur le chien, le lapin et le chat)

(Travail du Laboratoire du Professeur Tournade)

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le 7 Mai 1931

PAR

JOURDAN, Fernand-René

Né le 8 Janvier 1905 à Alger

Préparateur des Travaux de Physiologie à la Faculté

MEMBRES DU JURY :

MM. TOURNADE, *Professeur de Physiologie*..... PRÉSIDENT.
COURRIER, *Professeur d'Histologie*.....
HERMANN, *Agrégé (Physiologie)*..... } JUGES
RIBET, *Agrégé (Anatomie)*.....

ALGER
ANCIENNE MAISON BASTIDE-JOURDAN
JULES CARBONEL
IMPRIMEUR-EDITEUR

1931

UNIVERSITÉ D'ALGER

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

DOYEN	MM. LEBLANC (✲, ✠, I. ✠).
DOYEN HONORAIRE	HÉRAIL (✲, I. ✠).
ASSESSEUR	GILLOT (I. ✠).

PROFESSEURS

Clinique ophtalmologique	MM. CANGE (✲, I. ✠).
Clinique médicale et hygiène infantile	GILLOT (I. ✠).
Clinique des maladies des pays chauds, des maladies syphilitiques et cutanées	RAYNAUD (✲, ✠, I. ✠).
Clinique chirurgicale	COSTANTINI (✲, ✠, I. ✠).
Clinique obstétricale et puériculture du 1er âge	LAFFONT (✲, ✠, I. ✠).
Clinique chirurgicale infantile et d'orthopédie	LOMBARD (✠, I. ✠).
Clinique médicale	AUBRY (✲, ✠, I. ✠).
Histologie et Embryologie	WEBER (✲, ✠, I, ✠).
Anatomie pathologique	POUJOL (I. ✠).
Chimie biologique et médicale	MAILLARD (✲, I. ✠).
Hygiène, hydrologie et climatologie	CHASSEVANT (O.✲, I.✠, O ✠).
Physiologie	TOURNADE (O.✲, ✠, I. ✠).
Pharmacie	MUSSO (I. ✠).
Médecine légale	GIRAUD (✲, ✠, I. ✠).
Anatomie	LEBLANC (✲, ✠, I. ✠).
Microbiologie et cryptogamie	PINOY (✲, I. ✠).
Physique médicale	PORTES (✲, ✠, I. ✠).
Anatomie médico-chirurgicale et médecine opératoire	CABANES (✲, ✠, I. ✠)
Parasitologie et zoologie médicale	SENEVET (✠, A. ✠).
Chimie minérale, pharmaceutique et toxicologie	WUNSCHENDORFF (I.✠).
Botanique et matière médicale	FOURMENT (A. ✠).
Pathologie générale et pathologie médicale	POROT (A. ✠)
Thérapeutique	LEBON (✲, ✠, A. ✠).

PROFESSEUR SANS CHAIRE

M. COURRIER (✠), agrégé (Histologie).

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. ARGAUD (✲, I. ✠). M. HÉRAIL (✲, I. ✠).
VINCENT (✲, I, ✠).

CHARGÉS DE COURS

Enseignement théorique des élèves sages-femmes	MM. FUSTER (✲, ✠. I. ✠)
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	H. ABOULKER (✲, ✠).

AGRÉGÉS

Chirurgie	MM. DUBOUCHER (I. ✠). FERRARI (I. ✠) MOGGI (✲).
Médecine	N...
Physiologie	HERMANN. (✠, A. ✠).
Anatomie	RIBET. (✠. A. ✠).
Chimie médicale	N...
Obstétrique	HOUEL (✲, ✠, A. ✠).
Histoire naturelle pharmaceutique	N..

NOTA. — La Faculté n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Je dédie cette Thèse :

A MA MERE

A MON PERE

Agrégé de l'Université

Professeur honoraire du Lycée d'Alger

Faible témoignage de ma grande affection et de ma profonde reconnaissance.

A MA FIANCEE

A MON MAITRE ET PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Docteur TOURNADE

Professeur de Physiologie
Membre correspondant de l'Académie de Médecine
Membre correspondant de l'Académie Royale
de Médecine de Belgique
Officier de la Légion d'Honneur
Décoré de la croix de guerre

Ce sont vos leçons si vivantes qui m'ont fait aimer la Physiologie et ont éveillé en moi le goût de la recherche expérimentale.

Vous avez bien voulu m'accueillir dans votre Laboratoire et me faire le grand honneur de m'associer à vos si captivantes recherches ; vous m'avez toujours prodigué vos conseils éclairés et vos encouragements.

Aussi ne saurais-je vous témoigner trop de reconnaissance et je serai toujours fier d'être l'élève d'un tel Maître.

A MES JUGES

Monsieur le Docteur HERMANN

Agrégé de Physiologie
Décoré de la croix de guerre

Vous avez été mon guide de chaque jour et vous m'avez témoigné tant d'affectueuse sympathie que je ne pourrai vous donner assez de preuves de ma gratitude et de mon attachement.

Monsieur le Docteur Courrier

Professeur d'Histologie
Décoré de la croix de guerre

Qu'il veuille bien trouver ici le sentiment de notre plus sincère reconnaissance pour l'intérêt qu'il nous a toujours porté.

Monsieur le Docteur Ribet

Agrégé d'Anatomie
Décoré de la croix de guerre

Avec toute notre gratitude.

A Monsieur le Docteur M. Raynaud

Professeur de Clinique Dermatologique
Chevalier de la Légion d'Honneur
Décoré de la croix de guerre,

A plusieurs reprises il nous accueillit dans son Service pendant notre Externat. C'est à son enseignement clinique si clair et si vivant que nous devons le meilleur de nos connaissances en Médecine. Nous lui devons toute notre reconnaissance.

A MES MAITRES DE LA FACULTE

A MES MAITRES DE L'HOPITAL

A Monsieur le Docteur Chabrol

Ancien chef des Travaux de Physiologie

A Monsieur le Docteur Malméjac

Chef des Travaux de Physiologie

MEIS ET AMICIS

AVANT-PROPOS

L'idée première de ce travail revient à notre Maître, Monsieur le Professeur Tournade ; c'est sous son inspiration, sous sa haute direction et dans son Laboratoire que nous l'avons accompli. Par ses conseils éclairés et par ses encouragements nous avons été guidé et stimulé dans nos recherches. Il nous est particulièrement agréable de lui adresser l'hommage de notre profonde reconnaissance pour l'honneur qu'il nous a fait en nous permettant d'exposer cette contribution à l'étude de l'innervation rénale et surrénale.

C'est grâce à Monsieur le Professeur Hermann que nous avons pu mener à bien cette tâche. Il en a surveillé et dirigé l'exécution jusque dans ses moindres détails et son habile technique est venue secourir notre trop jeune expérience, pour nous permettre d'atteindre le but poursuivi. Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre gratitude la plus vive.

Monsieur le professeur Courrier a bien voulu nous faciliter la vérification de nos expériences en nous

prêtant le secours de sa technique et nous l'en remercions bien vivement ; nos remerciements s'adressent également à son collaborateur, Monsieur le Docteur Kehl qui, avec la plus parfaite complaisance a exécuté pour nous de nombreuses préparations.

A la plume habile de Monsieur le Docteur Bardenal nous devons la qualité des figures qui illustrent ce travail ; c'est avec une extrême amabilité que notre ami a consacré de nombreuses heures à leur exécution minutieuse. Nous ne saurions trop vivement le remercier pour son précieux concours.

INTRODUCTION

Le présent travail est une suite logique des recherches entreprises, il y a quelques années déjà, au laboratoire et sous la direction du Professeur Tournade.

Dans diverses notes à la Société de Biologie notre maître a étudié, avec la collaboration de M. Chabrol et de S. Taditch, puis avec celle de H. Hermann divers points de l'innervation vaso-motrice rénale.

Un peu plus tard, il s'est préoccupé de fixer avec M. Chabrol et H. Wagner la topographie du système nerveux adrénalino-secréteur.

Cependant certains points restaient à résoudre, les suivants en particulier: dans leur trajet intra-médullaire, les fibres vaso-motrices (rénales) et adrénalino-sécrétoires sont-elles directes ou croisées? En quel cordon convient-il de les situer? La même systématisation est-elle valable pour tous les mammifères?

Aux expériences qu'il a entreprises avec H. Hermann pour répondre à ces questions, le Professeur

Tournade a bien voulu nous associer et nous le remercions sincèrement de nous avoir aujourd'hui confié le soin d'exposer, dans cette thèse inaugurale, les résultats détaillés de nos communes investigations.

Première Partie

Le Trajet Intramédullaire

des Fibres Vaso-Motrices Rénales

CHAPITRE I

HISTORIQUE

La question a suscité peu de travaux. En 1853 Brown-Séquard [1] a publié, dans un article intitulé : « On the increase of animal heat, after injuries of the nervous system », des expériences faites sur le chien qui tendaient à démontrer que les fibres vaso-motrices des membres postérieurs ne sont pas croisées dans la moelle. Il pratiquait une hémisection médullaire dans la région dorsale de l'animal et observait une élévation de la température du membre situé du côté de la lésion. De ces expériences l'auteur a déduit que, s'il existe des voies vaso-motrices croisées dans la moelle, leur nombre est très petit.

Von Bezold [2], se ralliant en 1858 à l'opinion

(1) Brown-Séquard. — Experimental researches applied to Physiologie and Pathologie, 1853, p. 73-77.

(2) Von Bezold, Ueber die gekreuzen Wirkungen des Rückenmarkes. *Zeitschrift für wissenchaftl. Zoologie*, 1858,, p. 307-364.

de Brown-Séquard, admit que les fibres nerveuses vaso-motrices des parties dont l'état thermique est sous la dépendance de la moelle épinière suivent chez les mammifères un trajet direct.

Schiff [1], par contre, bien qu'il eût opéré de la même façon que Brown-Séquard, soutint vers la même époque que les variations thermiques consécutives à une hémisection étaient ou très faibles ou localisées à un segment de membre, ce qu'il expliquait par un croisement partiel (régional) dans la moelle des fibres vaso-constrictives.

Nicolaïdes [2], disciple de Ludwig, reprit enfin quelque 30 ans plus tard l'étude de cette question, mais au lieu d'opérer comme ses devanciers, il prit pour critère des variations de la vaso-motricité les changements de couleur qu'apportaient aux deux reins des excitations de la moelle pratiquées au-dessus d'une hémisection. Nicolaïdes fit ses expériences sur le lapin curarisé, dont la moelle avait été sectionnée à la hauteur de la deuxième vertèbre cervicale ; pour pouvoir l'exciter plus tard à ce niveau, il y plantait les électrodes d'un excitateur (qu'il fixait à l'os et à la peau) et refermait la plaie. Ensuite, il faisait une hémisection de la partie inférieure de la moelle thoracique, au-dessus — croyait-

(1) Schiff (M). — Untersuchungen zur Physiologie des Nervensystems mit Berücksichtigung der Pathologie. Francfort-sur-le-Mein, 1855.

(2) Nicolaïdes. — Ueber den Verlauf der Vasomotoren in Rückenmark. *Arch. für Anat. und Physiol.* (Physiol. Abt.). 1882, p. 28-36.

il — de l'origine des nerfs vaso-constricteurs rénaux : l'auteur avait en effet constaté que l'excitation de la moelle dans la région cervicale, après sa section totale entre la XI^{e} et la XII^{e} vertèbres thoraciques, n'amène aucun changement de coloration des deux reins, mais que ces organes pâlissent au contraire fortement par l'effet de l'excitation lorsque la section médullaire a été pratiquée un peu plus bas, entre les I^{re} et II^{e} vertèbres lombaires.

En opérant de la sorte, Nicolaïdes vit que l'excitation de la moelle cervicale « amoindrit le cours du sang dans les deux reins, aussi bien dans celui correspondant à l'hémimoelle respectée que dans celui qui est situé du côté de l'hémisection. Les deux glandes pâlissent, mais non en même temps. Le rein situé du côté sain se décolore le premier et uniformément sur toute sa surface ; l'autre plus tardivement et tout d'abord sous forme de taches. Pour que la couleur rouge de ce dernier rein soit abolie uniformément, il faut que l'excitation dure plus longtemps et que parfois elle soit légèrement renforcée ».

L'auteur interprète cette expérience de la manière suivante : chaque rein reçoit ses nerfs vaso-constricteurs des deux moitiés de la moelle, mais surtout de l'hémimoelle située du même côté.

Ces expériences de Nicolaïdes appellent d'emblée quelques remarques.

D'abord elles ne prouvent point que le croisement partiel des fibres vaso-motrices se fasse pré-

cisément dans la moelle, car il se pourrait que chaque nerf splanchnique fournisse des fibres aux deux reins. De ce fait, l'excitation médullaire provoquerait une vaso-constriction rénale bilatérale.

Ecartons dès maintenant cette objection ; conformément à ce qu'ont vu A. Tournade et H. Hermann sur le chien [1], nous avons constaté nous-même sur le lapin, dont on enregistre la pression artérielle et les variation volumétriques des reins, que l'excitation du nerf splanchnique d'un côté, détermine la contraction *immédiate* du seul organe correspondant (voir par exemple le protocole de l'expérience du 18 avril 1930, p. 119).

D'ailleurs certaines particularités des résultats que Nicolaïdes prétend avoir obtenues suggèrent une interprétation différente de celle que propose cet auteur. Il déclare comme nous l'avons vu plus haut que, par faradisation de la moelle cervicale, il a vu pâlir les deux reins, *mais que la pâleur du rein correspondant à l'hémisection survient plus tardivement*. Aujourd'hui que nous connaissons bien le rôle de l'adrénalino-sécrétion dans les phénomènes vaso-moteurs, nous devions nous demander si cette pâleur tardive ne s'expliquerait pas, précisément, par la décharge d'adrénaline qu'entraine la faradisation de la moelle, plutôt que par

---

(1) Tournade (A). et Hermann (H.). — Sur l'innervation vaso-constrictive des reins par le splanchnique. Examen d'un point contesté. *C. R. Soc. Biol.* 1926, t. XCIV, p. 656.

une action nerveuse, s'exerçant directement sur le rein, *avec un retard difficilement explicable.*

C'est dans le dessein d'éclairer ce point que nous avons repris les expériences de Nicolaïdes sur divers animaux en substituant à la méthode coloriscopique, qui manque par trop d'objectivité, l'examen pléthysmographique des reins, procédé que notre auteur n'avait pu mettre en œuvre, Roy et Conheim ne l'ayant fait connaître qu'en 1883.

CHAPITRE II

TECHNIQUE DE LA DENUDATION DE L'HEMISECTION ET DE L'EXCITATION MEDULLAIRES

L'influence de la curarisation sur les réactions Vaso-Motrices et Adrénalino Sécrétoires

L'animal en expérience, chien, chat ou lapin, est d'abord chloralosé ; on prépare ensuite une de ses carotides pour prendre la pression artérielle ; une canule est placée dans la trachée de façon que l'on puisse, le moment venu, établir la respiration artificielle. Puis, suivant la pratique de Morat [1], on injecte sous la peau d'une patte autant de centimètres cubes d'une solution de curare à 1 pour cent que l'animal pèse de kilogrammes et, à la disparition des mouvements respiratoires, on établit la respiration artificielle ; enfin on serre avec un

(1) Morat (J.-P.) et Doyon (M.). — Traité de Physiologie, t. III, p. 207, Masson éd., Paris, 1899.

lien élastique la naissance de la patte qui a reçu l'injection.

Pour bien faire saillir la région dorsale supérieure sur laquelle on va opérer, on la soulève au moyen du support de Jolyet placé sous le thorax et l'on croise les pattes antérieures de l'animal de manière à bien écarter les omoplates qui sans cela se joindraient sur la ligne médiane.

1. — Après avoir incisé, sur la ligne médio-dorsale, les plans superficiels, de la dernière vertèbre cervicale à la quatrième dorsale, on repère les apophyses épineuses des trois premières vertèbres et on désinsère au thermocautère les muscles qui s'y attachent. Cet emploi du thermocautère dans les couches musculaires est nécessité par la présence de petites artères difficile à lier et dont l'occlusion est ainsi assurée automatiquement. Néanmoins il faut rester le plus près possible de la ligne médiane pour ne pas couper un vaisseau important et le mieux est de détacher les muscles en maintenant la pointe de l'instrument au contact même de l'os.

Les apophyses ayant été ainsi complètement dénudées sur leurs faces latérales, on fait descendre la fourche du support de Jolyet et, alors seulement on peut trancher les muscles et ligaments interépineux sans craindre qu'une brusque coudure de l'axe vertébral provoque l'élongation de la moelle.

D'un trait de scie on sectionne des deux côtés les lames vertébrales ; on achève et régularise

l'ouverture du canal rachidien à la pince coupante ; l'incision de la dure mère met à nu la face postérieure de la moelle.

2. — Pour exécuter une hémisection correcte il faut d'abord fixer la moelle en enfonçant par le sillon médian postérieur une aiguille à dissocier dont la pointe sortira par le sillon médian antérieur et pénétrera quelque peu dans la partie dorsale du corps vertébral correspondant. On plonge alors un fin bistouri de Graefe dans l'hémimoelle à trancher, en appuyant le dos de l'instrument contre l'aiguille pour ne pas léser l'autre moitié de moelle ; on achève délicatement l'hémisection. La division du tissu nerveux est accompagnée d'une hémorragie abondante que l'on arrête rapidement en plaçant sur le foyer quelques parcelles d'amadou.

Il est assez difficile de contrôler ultérieurement par l'histologie l'étendue du trait de section ; c'est pourquoi nous avons bientôt remplacé la simple hémisection de la moelle par une véritable hémirésection. Dans ce dessein, une deuxième hémisection, pratiquée 5 ou 7 millimètres plus bas que la première, est réunie à celle-ci par une petite section longitudinale et médiane. Il est très facile ensuite d'exécuter une série de coupes transversales de l'hémimoelle conservée pour juger, au microscope, de l'étendue réelle de l'exérèse [1].

(1) Les pièces étaient fixées par le liquide de Bouin, incluses dans la paraffine. Des coupes à 15 microns étaient faites en série et colorées à l'hématoxyline-éosine.

Les deux reins de l'animal sont enclos dans des oncographes du type Hallion et Comte (fournis par la maison Boulitte) ou dans ceux qui ont été construits au Laboratoire d'Alger sur le principe de l'appareil de Roy. Ces oncographes, comme le

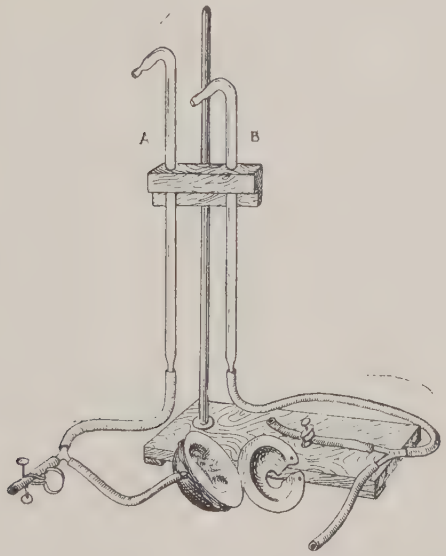


Fig. 1. — Oncographe rénal de Tournade et Chabrol.

montre la figure ci-jointe (fig. 1) sont hémisphériques; le bord convexe, les deux pôles, les faces antérieure et dorsale de l'organe sont enveloppés par la membrane élastique et lâche qui recouvre l'ouverture de l'appareil; le bord interne est en contact avec la paroi du couvercle à charnière qui se referme sur le rein et donne passage par une échancrure aux vaisseaux du hile.

3. — Pour exciter la moelle au-dessus de l'hémisection nous l'avons parfois sectionnée complètement afin de placer les électrodes sur la tranche inférieure de cette section. Mais cette interruption du névraxe provoque un choc considérable qui se traduit par une chute de la pression à 4 cm.Hg. et même à moins. Les réactions vaso-motrices sont momentanément abolies, au point que la faradisation de la moelle, quelle que soit l'intensité du courant faradique utilisé, se montre le plus souvent incapable d'élever tant soit peu la pression. Il faut alors, avant de poursuivre l'expérience, attendre une heure et davantage pour que les effets du choc se dissipent, si toutefois l'animal ne meurt pas. Aussi nous sommes-nous contenté le plus souvent de planter les électrodes dans la substance nerveuse, ce qui réduit les phénomènes de choc au minimum.

A cette manière de faire on ne saurait objecter qu'elle risque de mettre en jeu, par mécanisme réflexe, des fibres vaso-constrictives rénales gagnant l'organe par d'autres voies que celles des splanchniques. Il est bien établi, depuis les recherches de Bradford et Lewes [1], que les rameaux communicants cervicaux n'en contiennent pas. Le nerf pneumogastrique n'en renferme pas davantage : sa faradisation dans le thorax ne provoque

---

1) Bradford (J.) and Lewes (G.-H.). — The innervation of the renal blood vessels. *Proceedings of the Royal Society of London*, 1889, p. 362-368.

pas de resserrement de l'organe (de Béco et Plumier) [1] ; quant à la réduction de volume du rein que l'on obtient par l'excitation centrifuge du nerf au cou, elle a pour cause primitive (ainsi que l'ont expliqué A. Tournade et ses élèves M. Chabrol et S. Taditch) [2] une excitation des centres vaso-constricteur et adrénalino-sécréteur par l'hypotension qui résulte de l'arrêt cardiaque.

Primitivement, l'hémisection étant faite sur la moelle dorsale supérieure, nous découvrions les premiers segments de la moelle cervicale et c'est à ce niveau que nous portions l'excitateur ; mais, ultérieurement, dans le dessein d'atténuer le choc opératoire en ne mettant à nu qu'un segment le plus réduit possible de névraxe, nous avons excité la région médullaire immédiatement sus-jacente à l'hémisection.

Cette façon d'opérer peut faire craindre qu'une diffusion « physique » du courant faradique n'atteigne les éléments situés au-dessous de l'hémisection, à un centimètre et demi environ du point excité. Nous nous sommes assuré qu'il n'en était rien. Dans ce dessein nous avons pratiqué deux sections complètes de la moelle, distantes de quel-

---

(1) De Béco (L.) et Plumier (L.). — Action du pneumogastrique sur la circulation rénale et la diurèse. *Arch. int. de Physiol.*, 1906, t. IV, p. 265-284.

(2) Tournade (A.), Chabrol (M.) et Taditch (S.). — Sur le mécanisme de l'hypertension post-dépressive qui accompagne la reprise des battements cardiaques, après excitation centrifuge du vague : Rôle des phénomènes nerveux vaso-moteurs. *C. R. Soc. Biol.*, 2 octobre 1923, t. LXXXIX, p. 793.

ques 5 à 6 millimètres, en laissant bien au contact les deux segments médullaires. Le choc dissipé, nous avons vu que l'excitation du segment supérieur par les courants d'induction les plus forts ne déterminait aucune réaction hypertensive (expérience du 27 déc. 1928). Si la conduction « physique » du courant excitateur intervenait ordinairement, ce n'est point la section du névraxe, suivie de la mise au contact exact des deux tranches, qui l'aurait compromise.

Malgré tout, dans de telles expériences, le choc est encore bien accusé et, lors de la première excitation, ce n'est qu'exceptionnellement qu'on observe une réduction du volume des deux reins. Comme nous l'écrivions en 1929 [1] « si le choc n'est que partiellement dissipé, on obtient bien de l'hypertension artérielle ; mais les reins, loin de se resserrer, augmentent passivement de volume. Il semble que, par suite de leur mise à nu et de leur introduction dans l'oncographe, ces glandes récupèrent plus tardivement que les autres organes leur vasomotricité. » Peu à peu cependant la moelle parait sortir de la torpeur dans laquelle l'avait plongée sa mutilation ; après chaque stimulation la pression s'élève et se maintient à un niveau légèrement supérieur à celui qu'elle présentait avant. Bref, tout

(1) Tournade (A.), Hermann (H.) et Jourdan (F.). — Sur le trajet des fibres vasoconstrictives et adrénalino-sécrétoires dans la moelle. *C. R. de la IIIe Réunion de l'Assoc. des Physiol.*, 1929, p. 42-48 et in *Ann. de Physiol. et de Physico-Chimie biol.* 1929, t. v, p. 551 à 557.

se passe comme si le tonus vaso-moteur sortait renforcé de chaque nouvelle excitation.

Les considérations qui précèdent expliquent que nous ayons dû, pour exciter efficacement la moelle, employer des courants de forte intensité : ceux que donne le chariot de Dubois-Reymond lorsque les bobines sont peu ou ne sont pas du tout écartées.

***

La technique telle que nous l'avons décrite, suggère une question préjudicielle dont nous ne pouvons ajourner l'examen. Le curare (que nous employons pour immobiliser nos animaux et obtenir un oncogramme rénal pur) respecte-t-il bien les réactions vaso-motrices que nous cherchons à enregistrer? N'exerce-t-il pas, à un degré quelconque, sur le système moteur de la fibre musculaire lisse l'action paralysante qu'il exerce sur celui de la fibre striée ? Sommes-nous sûrs qu'il n'affecte pas le système adrénalino-sécréteur, objet lui aussi de nos investigations ?

Claude Bernard a insisté autrefois sur ce fait que le curare n'épargne pas le système nerveux vaso-moteur ; il ne le paralyse toutefois qu'à des doses assez fortes, supérieures à celles qui sont requises pour mettre hors de fonction le nerf moteur cérébro-spinal. En accord avec cette donnée, Tillie [1], vers 1890, a signalé que l'excitation du splanchnique

(1) Tillie (J.).— Ueber die Wirkungen des Curare und seiner Alkaloide. *Arch. f. exper. Pathol. und Pharmakol.*, 1890, t. XXVII, p. 1.

chez le chien fortement curarisé n'entraîne plus d'hypertension, — constatation qui nous laisse présumer que l'animal présente une paralysie non seulement de ses fibres vaso-constrictives, mais sans doute aussi de ses fibres adrénalino-sécrétoires.

Chez nos animaux soumis à l'action du même poison il y avait donc lieu de craindre que la faradisation de la moelle épinière ne demeurât, pour cette raison, sans action. Nos recherches sur ce point nous ont effectivement montré que le curare entrave les réactions vaso-constrictives d'autant plus sûrement que la dose utilisée a été plus forte. C'est la vérification de la donnée classique de Cl. Bernard.

Quant à l'action du poison sur la fonction médullo-surrénale, elle n'a donné lieu qu'à de rares études dont les conclusions sont, par surcroît, contradictoires. Langley [1] estime que toutes les fibres du système autonome sont sensibles à l'action du curare ; il admet toutefois qu'elles le sont à des degrés inégaux et que les adrénalino-secrétoires sont les plus résistantes et restent généralement épargnées. De leur côté, Stewart et Rogoff [2] soutiennent une opinion exactement contraire.

1) Langley (J. N.). — On the stimulation and paralysis of nerve cells and nerve endings. Part II. Paralysis by curarin, strychnine and brucine and its antagonism by nicotine. *Journal of Physiology*, 1918, LII, p. 247-266.

2) Stewart (G.-N.) et Rogoff (G.-M.). — The action of drugs on the output of epinephrin from the adrenals. Curara. *Journal of Pharmacol. and Experimental Therapeutics*, déc. 1919, vol. XIV, n° 4, p. 344.

En présence de cette divergence d'opinions nous devions reprendre l'examen expérimental de la question, en utilisant le procédé de l'anastomose veineuse surrénalo-jugulaire entre deux chiens, imaginée par A. Tournade, — procédé qui donne des résultats si nets et d'interprétation si facile.

L'expérience du 20 juin 1930, dont nous reproduisons ci-dessous protocole et tracé, est particulièrement suggestive. On lit sur le tracé I, aussitôt après l'injection de curare par la saphène, une diminution progressive de la pression des deux animaux en même temps qu'une augmentation du volume de la rate du transfusé. Au bout de quelques minutes cet organe reprend son volume initial, tandis que la pression artérielle, chez le seul transfusé, regagne son niveau antérieur. Ainsi l'injection intraveineuse de curare paralyse bien le système adrénalino-sécréteur, mais contrairement aux assertions de Stewart et Rogoff cette action n'est que très passagère.

Expérience du 20 juin 1930.

Chien A (mâle), 6 kg. chloralosé à 11 heures.

Chien B (mâle), 16 kg. chloralosé à 13 h. 30.

11 h. 30. — L'animal A est décapsulé.

14 h. 30. — La région surrénale gauche de B est préparée.

16 h. 10. — Etablissement de l'anastomose entre la veine surrénale gauche de B et la jugulaire gauche de A. On enregistre la pression carotidienne des deux animaux, les mouvements respiratoires de B, et le volume de la rate de A.

17 h. 11. — Pincement de l'anastomosé pendant 1 m. ; baisse de la pression de A et dilatation de sa rate.

17 h. 43. — Pincement de l'anastomose pendant 1 m. ; chute de la pression et dilatation très importante de la rate de A.

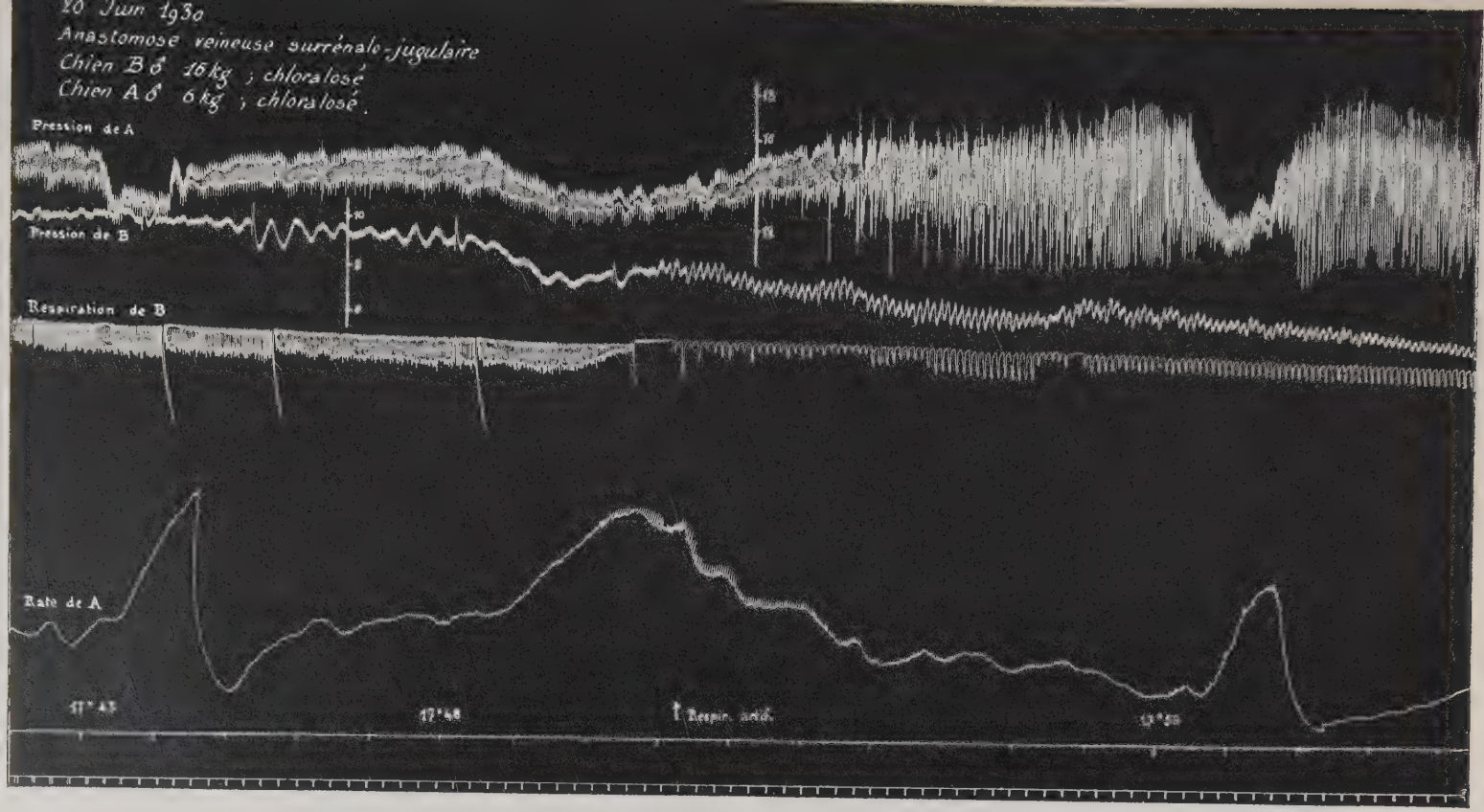
17 h. 48. — Injection de 4 cc. de la solution de curare à 1 % par la veine saphène de B. Aussitôt après l'injection, la pression de B se met à baisser et au bout de 2 minutes, il faut établir la respiration artificielle, les mouvements respiratoires ayant cessé **(Tracé I).**

Chez A, dès l'injection, la pression diminue d'une façon marquée et la rate se dilate très fortement ; mais au bout de 3 minutes, la pression de l'animal se relève et dépasse son niveau initial tandis que la rate se contracte progressivement.

17 h. 58. — Pincement de l'anastamose durant 1 m.; les effets en sont bien marqués.

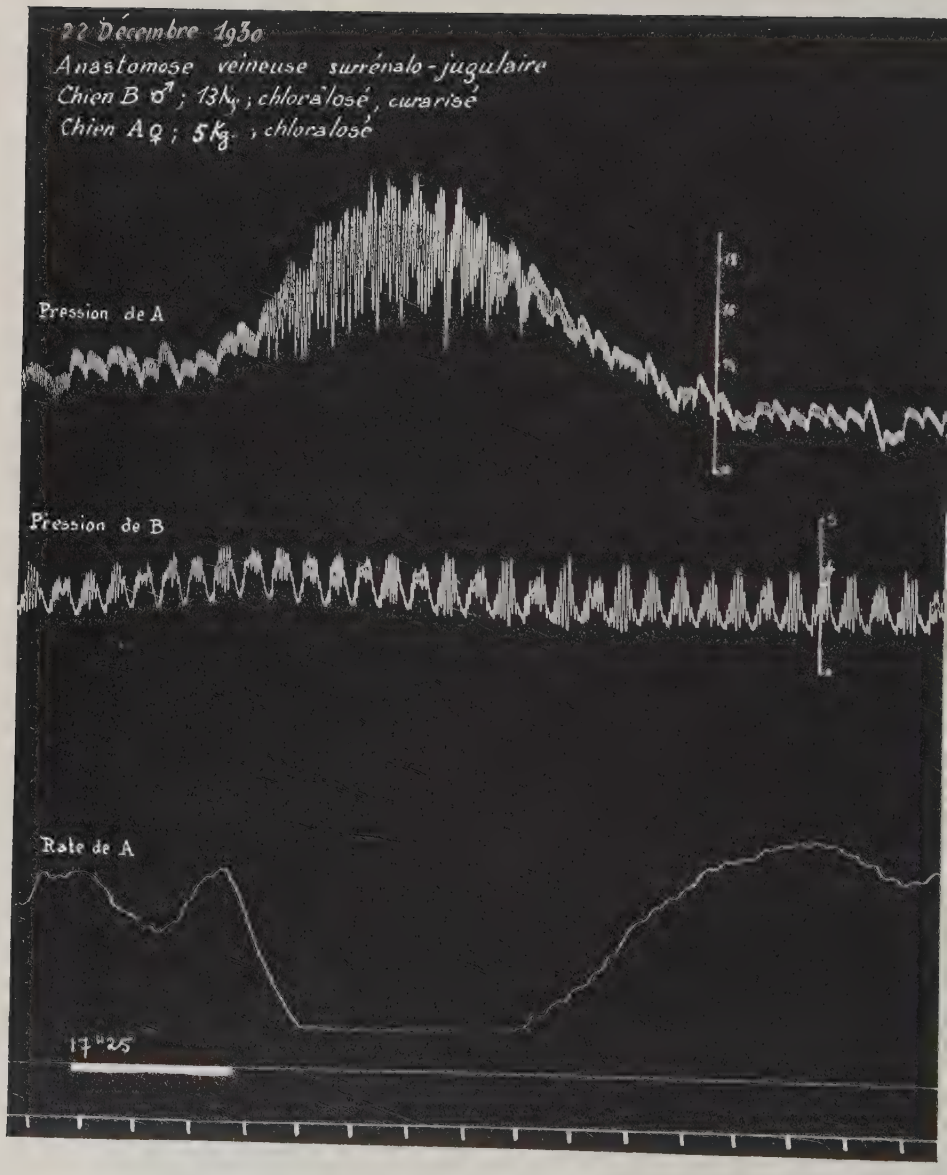
La pression de B continue de baisser et l'animal meurt.

Si, au lieu d'injecter le curare par la voie veineuse, on l'introduit *sous la peau* de la patte postérieure du donneur, cette pratique moins brutale ne provoque aucune réduction primitive de l'adrénalino sécrétion ; bien au contraire la pression du transfusé s'élève légèrement au-dessus de son niveau initial et l'épreuve du pincement, puis du relâchement de l'anastomose donne des résultats au moins aussi accentués qu'avant la curarisation. Il semble que l'on doive attribuer cette augmentation de la sécrétion surénale, très visible sur le tracé I, à la diminution de la pression du donneur qui s'observe très souvent après l'introduction du poison ; on sait, en effet, que l'hypotension est un



TRACÉ I. — Anastomose veineuse surrénalo-jugulaire entre deux chiens.

17 h. 43. — Pincement de l'anastomose pendant 1 minute.
17 h. 48. — Injection par la saphène de B de 4 cc. d'une sol. de curare à 1 %.
17 h. 58. — Pincement de l'anastomose pendant 1 minute.



TRACÉ II. — Anastomose veineuse surrénalo-jugulaire entre deux chiens

1 h. 25. — Excitation des nerfs grand et petit splanchniques gauches du donneur B pendant 45 sec. (Bob à 12 cm.).

excitant de l'adrénalino-sécrétion (Tournade et Chabrol) [1].

Les fibres adrénalino-sécrétoires sont si peu atteintes par le curare (administré cependant à dose suffisante pour paralyser les mouvements respiratoires et même les réactions vaso-motrices) que l'asphyxie de l'animal donneur curarisé déclenche, chez le transfusé, les manifestations évidentes d'une forte décharge d'adrénaline ; — que la faradisation du bout périphérique des nerfs grand et petit splanchniques provoque chez A les réactions habituelles d'une hyperadrénalinémie accentuée (tracé II) ; — qu'enfin la sécrétion paralytique se maintient sans changement [2]. Cependant, chez un chien curarisé l'asphyxie, aussi bien que la faradisation du splanchnique s'avèrent le plus souvent incapables d'élever la pression de cet animal, comme l'avait bien vu Tillie.

Expérience du 22 décembre 1930.

Chien A (femelle), 5 kg. chloralosé.

Chien B (mâle), 13 kg, curarisé par injection intraveineuse de 1 cc. de curare en solution de 1 %. L'animal est maintenu en vie par la respiration artificielle.

14 h. 10. — On décapsule le chien A.

15 h 40. — *On établit une anastomose veineuse sur-*

(1) Tournade (A.) et Chabrol (M.). — Effets des variations de la pression artérielle sur la sécrétion de l'adrénaline. *C. R. soc. Biol.*, 17 octobre 1925, t. XCIII, p. 934.

(2) L'existence d'une sécrétion paralytique d'adrénaline par une surrénale énervée a été signalée par A. Tournade et J. Malméjac (*Algérie Médicale*, avril 1929, p. 121).

rénalo-jugulaire entre la veine surrénale gauche de B et la veine jugulaire homonyme du chien A.

15 h 50. — Enregistrement de la pression des deux animaux et du volume de la rate du transfusé A, incluse dans un oncographe de Tournade (1). On constate que chez le donneur, la pression dont la valeur moyenne atteint à peine 8 cm. Hg., présente de grandes ondulations vasomotrices. Elle ne cessera d'ailleurs de décroître lentement au cours de l'expérience. La pression du transfusé est par contre élevée (18 cm. Hg.) dès le début de l'expérience.

16 h. — Pincement de l'anastomose durant 30 secondes; légère baisse de la pression du transfusé et dilatation de la rate de cet animal.

17 h. — L'injection par la saphène de B de 65 mgr. d'hordénine provoque un ralentissement cardiaque très accentué chez B suivie d'une légère élévation de pression (2 cm. Hg.) ; chez A, par contre, une hypertension importante et prolongée apparaît 45 sec. après ; les accidents d'« actions-puls » sont très accentués, la rate enfin présente un resserrement considérable.

17 h. 10. — Section des nerfs grand et petit splanchniques gauches de B (côté de l'anastomose) : à la suite de cette agression la pression de A baisse de 2 à 3 cm. Hg.

17 h. 15. — Pincement de l'anastomose pendant 1 minute : la rate du transfusé se dilate légèrement ; mais, après rétablissement de la perméabilité de l'anastomose, elle présente une contraction très accentuée.

17 h. 20. — Même expérience qu'à 17 h. 15 : mêmes résultats, mais bien plus accentués ; on observe en particulier au cours du pincement une diminution de la pression du transfusé et une augmentation prononcée du volume de la rate de cet animal.

17 h. 25. — Excitation des splanchniques gauches du

---

(1) Tournade (A.) et Chabrol (M.). — Un nouvel oncographe splénique *C. R. Soc. Biol.*, 31 octobre 1925, t. XCII, p. 1099.

donneur (Bob. = 12 cm.) pendant 45 sec. : la pression de B présente une très légère surélévation, par contre on constate l'apparition chez le transfusé de signes évidents d'hyperadrénalinémie (contraction splénique et hypertension accidentée d' « actions-puls.» **(Tracé II).**

17 h. 30. — Même expérience, mêmes résultats.

17 h. 36. — Même expérience, mêmes résultats.

A l'autopsie, on constate que les nerfs grand et petit splanchniques ont bien été sectionnés.

D'où vient donc que chez l'animal curarisé, l'adrénaline — sécrétée normalement sous l'influence de ses excitants habituels — n'engendre plus d'effet hypertenseur ?

A cette question ce sont les anciennes expériences d'Oliver et Schafer [1] de Szymonowicz [2], de Biedl et Wiesel [3], de Brodie et Dixon [4] qui fournissent la réponse. Sous l'action du curare, le système neuro-vasculaire est paralysé ; il devient plus ou moins inapte à se contracter, quel que soit le genre de stimulation — nerveuse ou hormonique — qui lui est adressé.

(1) Oliver (G.) et Schafer (E.-A.). — The physiological effets of extracts of the suprarenal capsules. *Journ. of Physiol.*, 1895, t. XVIII, p. 230.

(2) Szymonowicz (L.). — Die Function der Nebenniere. *Pflüger's Arch. für d. ges. Physiol.*, 1896, t. LXIV, p. 97.

(3) Biedl (A.) et Wiesel (J.). — Ueber die fonctionnelle Bedeutung der Nebenorgane des Sympathicus (Zuckerkandl) und der chromaffinen Zellgruppen. *Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol.*, 1903, t. XCI, p. 434.

(4) Brodie (G.) et Dixon (W.-E.). — Contributions to the Physiology of the lungs. Part II. On the innervation of the pulmonary blood vessels and some observations on the action of suprarenal extract. *Journ of Physiol.*, 1904, t. XXX, page 476.

En somme, quand on faradise la moelle ou le splanchnique, l'hormone est très intensément sécrétée, mais elle trouve un organisme indifférent à son action [1].

L'usage du curare pour immobiliser les animaux n'est donc point préjudiciable aux recherches concernant le système de l'adrénalino-sécrétion, à la condition d'utiliser, comme réactif de l'hormone sécrétée, un animal non intoxiqué.

Quant aux expériences faites en vue de préciser le trajet des fibres vaso-motrices (rénales ou autres), elles exigent que le poison soit administré avec beaucoup de prudence, à la dose limite où les muscles de la respiration sont paralysés.

---

(1) TOURNADE (A.), HERMANN (H.) et JOURDAN (F.) : Curare et adrénalino-secrétion. *C. R. Soc. Biol.*, 7 févr. 1931, t. CVI, p. 341-342.

CHAPITRE III

LES RÉSULTATS

I. — Les Fibres vaso-motrices rénales sont-elles directes, croisées, ou à la fois directes et croisées ?

Pour résoudre la question par la méthode des hémisections, il faut d'abord que nous sachions de quels segments médullaires proviennent les fibres qui commandent au resserrement des vaisseaux rénaux ; une hémisection faite trop bas risquerait en effet d'épargner une partie importante de ces fibres. Il faut d'autre part nous assurer qu'elles ne s'entrecroisent pas hors du névraxe.

Bradford et Lewes ont montré, chez le chien, que les fibres vaso-motrices rénales naissent de la moelle surtout par les X^{e}, XI^{e} et XII^{e} racines thoraciques antérieures, mais que d'autres encore prennent leur origine plus haut, jusqu'à la VI^{e} thoracique et plus bas jusqu'à la II^{e} lombaire : c'est pourquoi nous avons exécuté les hémisections au niveau de la II^{e} ou de la III^{e} vertèbre dorsale, donc

bien au-dessus de la naissance des premières fibres vaso-constrictives rénales.

Le deuxième point fut longtemps controversé : Conheim et Roy soutenant que l'excitation d'un splanchnique provoque la constriction des deux reins et François-Franck et Hallion, Burton-Opitz et Lucas admettant que le splanchnique droit envoit bien quelques fibres au rein opposé, mais que le splanchnique gauche n'en fournit qu'au seul rein gauche.

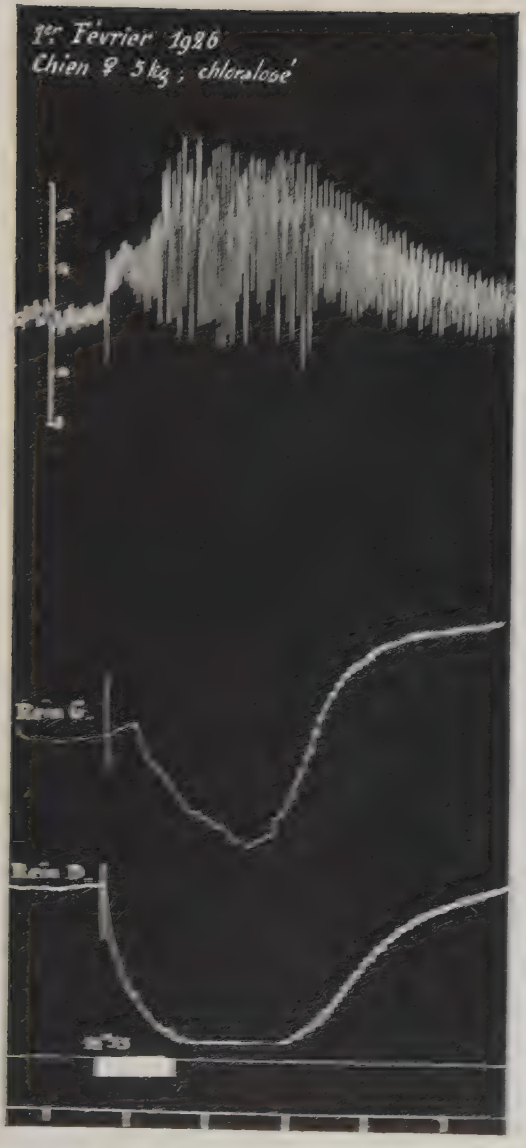
A. Tournade et H. Hermann [1] ont mis fin au débat en montrant que, par l'excitation d'un splanchnique on observe bien une vaso-constriction du rein opposé, mais que cette vaso-constriction est d'origine adrénalinique, car elle se produit 12 à 15 secondes plus tard que celle du rein correspondant au splanchnique excité (tracé III) et apparaît encore, dans les mêmes délais, sur le rein énervé ou mieux exporté et irrigué par les vaisseaux du cou (tracé IV). Dernière preuve enfin de l'origine hormonique de cette contraction tardive du rein opposé au splanchnique stimulé : l'ablation de la surrénale attenant au nerf qu'on faradise la fait disparaître (voir tracé XIII).

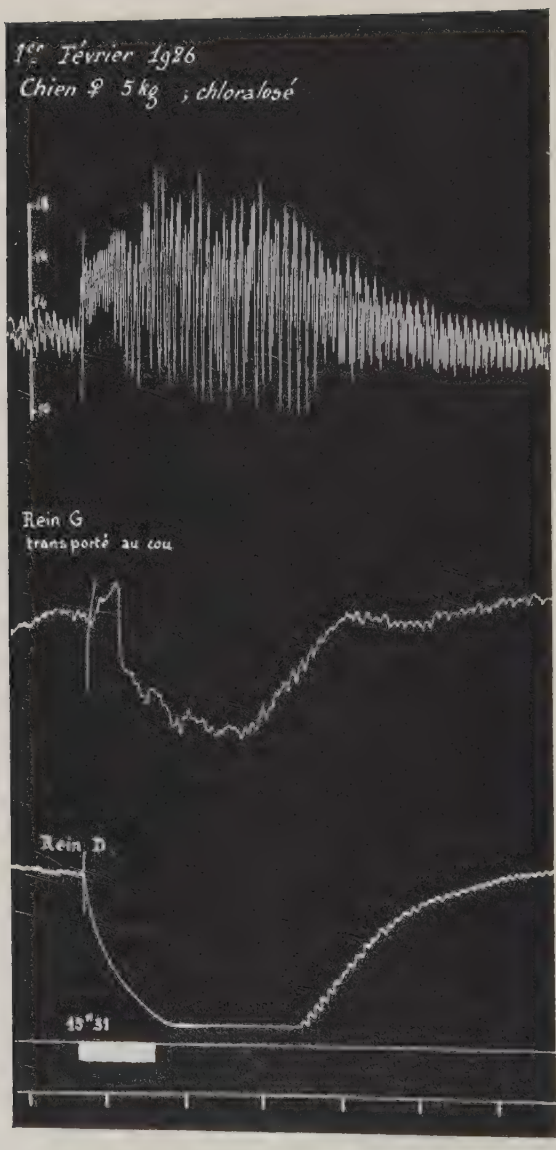
Expérience du 1er février 1926.

Chien (femelle), chloralosé à 14 heures.

On enregistre le volume des reins et la pression carotidienne.

(1) Tournade (A.) et Hermann (H.). — Sur l'innervation vaso-constrictive des reins par le splanchnique. Examen d'un point contesté. *C. R. Soc. Biol.*, 1926, t. XCIV, p. 656.


1er Février 1926
Chien ♀ 5 kg ; chloralosé
Rein G.
Rein D.



TRACÉ IV. — Effets sur le volume d'un rein « exporté » et d'un rein « in situ » de l'excitation du bout périphérique du splanchnique.

15 h. 31. — Excitation du bout périphérique du splanchnique droit pendant 1 minute (Bob=5 cm.).
(Tracé de Tournade et Hermann.)

14 h. 50. — Ligature et section du splanchnique droit.

14 h. 53. — Excitation du bout périphérique du splanchnique droit pendant 1 m. (Bob. = 5 cm.) : hypertension contraction immédiate du rein droit. Le rein gauche suit d'abord la pression pendant 25 sec. environ puis se contracte fortement **(Tracé III)**.

15 h. 20. — Le rein gauche est exporté et irrigué par les vaisseaux du cou (anastomose de l'artère rénale à la carotide, de la veine rénale à la jugulaire au moyen de canules de Payr).

15 h. 31. — Excitation du bout périphérique du splanchnique droit pendant 1 m. (Bob. = 5 cm.); mêmes résultats qu'à 14 h. 53 **(Tracé IV)**.

Certain donc que les fibres vaso-constrictives rénales ne s'entrecroisent pas dans cette partie de leur trajet qui s'étend de la moelle à la périphérie, nous avons effectué nos recherches sur le chien en suivant le mode opératoire décrit précédemment. Les hémisections ont été pratiquées tantôt à droite tantôt à gauche.

Dans toutes les expériences l'excitation de la moelle au-dessus de l'hémisection a fait, d'une manière constante, contracter les deux reins *simultanément;* en général, dès le début de l'excitation on voit (tracés V et VII) la pression s'élever brusquement, tandis que les tracés volumétriques des deux reins se creusent rapidement et d'une façon rigoureusement simultanée. Pendant toute la durée de l'hypertension les oscillations du pouls rénal, bien apparentes auparavant, ont complètement disparu de l'oncogramme.

Dès que l'on cesse d'exciter la moelle, les reins reprennent le plus souvent leur volume initial, puis le dépassent pendant quelques minutes, tandis qu'ils présentent des pulsations cardiaques beaucoup plus amples qu'avant la stimulation. Enfin, au bout d'un temps qui varie avec la durée de l'excitation médullaire et le degré de refroidissement de l'animal, tous ces phénomènes s'effacent.

Sur le tracé VI on peut se rendre compte que la sécrétion surrénale déclenchée par la faradisation de la moelle ne se manifeste que bien après le début de l'excitation et ne saurait être une cause d'erreur pour l'interprétation des tracés obtenus. Dans cette expérience on constate, en effet, que la contraction du rein gauche situé du côté de l'hémimoelle intacte se produit dès le début de l'excitation ; le rein droit, « exporté au cou », trahit par sa contraction tardive l'intervention de l'hormone surrénale.

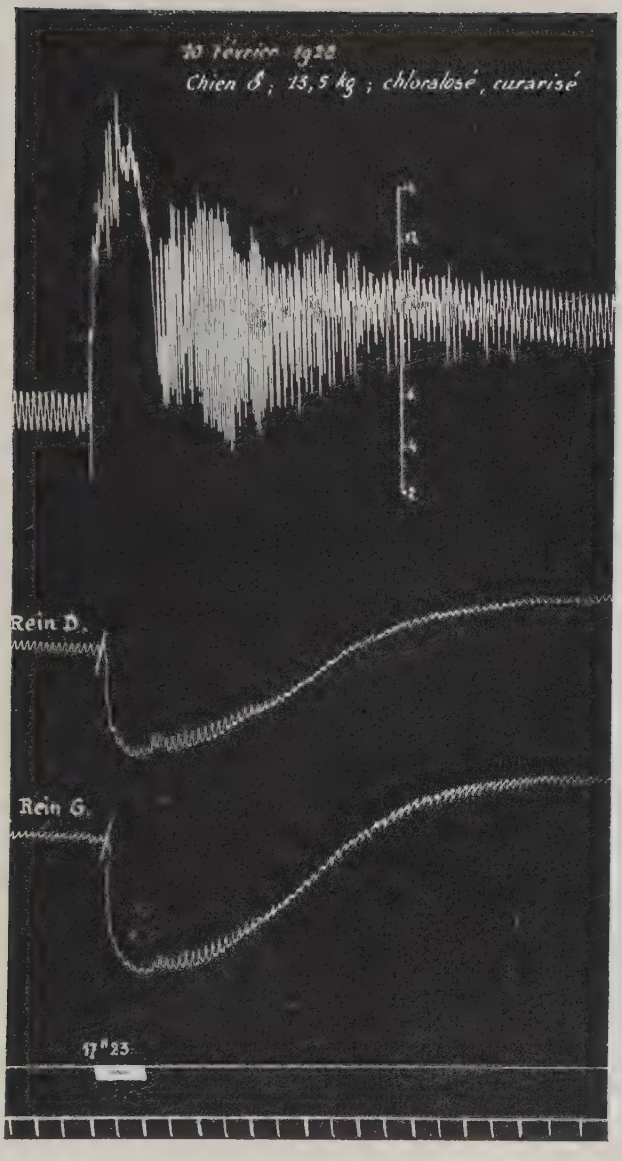
L'excitation au-dessous de l'hémisection par simple application des électrodes sur la face postérieure de la moelle ou par leur implantation dans la substance nerveuse en fin d'expérience, a naturellement donné naissance à des phénomènes de même nature, mais en général plus accentués.

Les expériences suivantes servent d'illustration à ce qui précède.

Expérience du 10 février 1928.

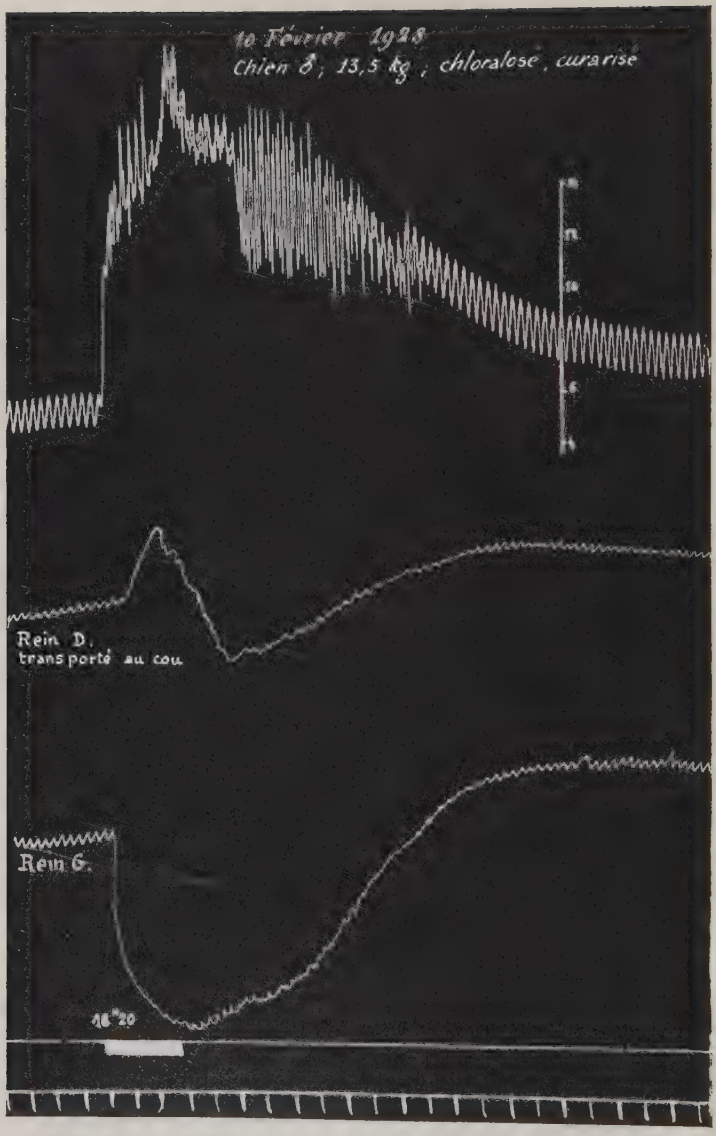
Chien (mâle), 13 kg. 500. chloralosé à 14 h. 5.

14 heures. — Injection sous la peau d'une patte pos-



TRACÉ V. — Hémisection médullaire droite au niveau de D1, section totale sous bulbaire.

17 h. 23. — Excitation de la tranche inférieure de la section sous bulbaire pendant 30 sec. (Bob = 7 cm.).



TRACÉ VI. — Hémisection médullaire droite au niveau de D1, section totale sous bulbaire.

18 h. 20. — Excitation de la tranche inférieure de la section sous bulbaire pendant 45 sec. (Bob = 7 cm.).

térieure de 15 cc. de curare (sol. à 1 %). Respiration artificielle.

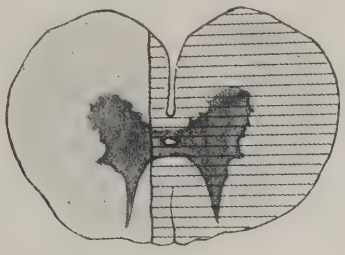
Découverte de la moelle thoracique supérieure.

Préparation des deux reins qui sont placés dans des oncographes.

Enregistrement de la pression carotidienne.

16 h 40. — *Hémisection de la moelle à droite, au niveau de la vertèbre* D1.

17 h. — La portion cervicale supérieure de la moelle ayant été découverte, *on pratique une section sous bulbaire.*



17 h. 7. — Excitation de la tranche inférieure de la section sous bulbaire pendant 10 secondes (Bob=10 cm.). Hypertension accidentée d' « actions-puls », constriction des deux reins immédiate, simultanée et intense.

17 h. 13. — Même expérience, mêmes résultats.

17 h. 23. — Même expérience, durée de l'excitation 30 secondes (Bob.=7 cm.). Hypertension en clocher, puis en dôme accidenté d' « actions-puls ». Les deux reins se contractent simultanément et de façon intense **(Tracé V).**

18 h. — *On exporte le rein droit et on l'irrigue par la carotide et la jugulaire gauches de l'animal.* Celui-ci ayant une pression très basse on lui injecte par la saphène 250 cc. de serum physiologique.

18 h. 20. — Excitation de la tranche inférieure de la section sous-bulbaire pendant 45 sec. (Bob. = 6 cm.). Belle hypertension d'abord en clocher, puis en dôme accidenté d' « actions-puls ». Le rein gauche se contracte dès le début de l'excitation, le rein droit exporté commence par se dilater ; puis, au bout de 25 sec., se resserre dans le temps même où apparaissent sur la pression les grandes oscillations d' « actions-puls ». **(Tracé VI).**

18 h. 33. — On décapsule l'animal à gauche ; mais, malgré plusieurs injections de sérum physiologique, il meurt.

L'examen de la moelle montre que l'hémisection conforme au schéma ci-dessus déborde queque peu du côté gauche sur les cordons antérieur, postérieur et sur la substance grise périépendymaire.

Expérience du 22 mars 1928.

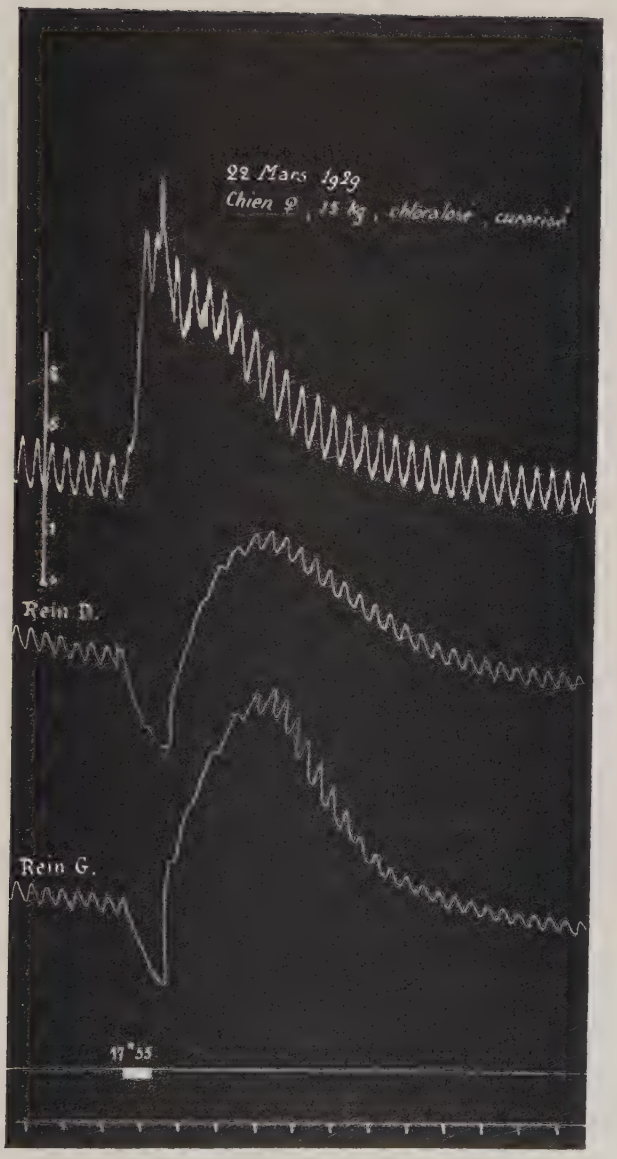
Chien (femelle), 15 kg., chloralosé à 13 h. 45.

16 h. 25. — La moelle ayant été découverte par ouverture du canal rachidien au niveau des quatre premières vertèbres dorsales, on pratique une *résection de l'hémimoelle gauche* sur une hauteur de 7 m/m., au niveau de la vertèbre D1.

16 h. 30. — On sectionne complètement la moelle au niveau de la première vertèbre dorsale. Jusqu'à 17 h., on injecte à plusieurs reprises du serum à l'animal pour relever sa pression artérielle.

17 h 10. — On injecte par la veine saphène 5 cc. d'une solution de curare à 1 %. Après cette injection, la pression de l'animal baisse rapidement si bien que l'on est obligé d'injecter 1 mgr d'adrénaline en 10 m. L'animal cesse de respirer et on établit la respiration artificielle.

17 h. 25. — Excitation de la moelle en D1, par application des électrodes sur la tranche inférieure de la sec-



Tracé VII. — Hémisection médullaire gauche au niveau de DII.
17 h. 55. — Excitation de la moelle au-dessous de l'hémisection pendant 10 sec. (Bob = 5 cm).

tion, pendant 10 sec. (Bob. = 5 cm.) : constriction immédiate des deux reins qui se dilatent dès la fin de l'excitation et dépassent leur volume initial.

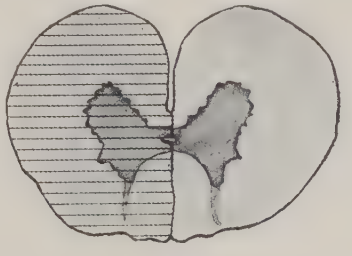
17 h. 30. — Même excitation; mêmes résultats.

17 h. 35. — Même excitation (Bob. = 7 cm.); mêmes résultats.

17 h. 37. — Même excitation (Bob = 0 cm.) ; mêmes résultats, mais plus prononcés.

17 h. 40. — Même excitation pendant 15 sec. (Bob. = 10 cm.) ; mêmes résultats qu'à 17 h. 37.

17 h. 43. — Même excitation pendant 30 sec. (Bob. = 13 cm.) ; la pression s'élève légèrement, les deux reins suivent passivement la pression et se dilatent.



17 h. 45. — Même excitation pendant 10 sec. (Bob. = 5 cm.); forte hypertension et contraction immédiate et simultanée des deux reins.

17 h. 55. — Excitation de la moelle en D_1 (Bob. = 5 cm.) pendant 10 sec.; belle hypertension, réduction immédiate du volume des deux reins ; dès la fin de l'excitation ils reprennent leur volume initial et le dépassent même fortement pendant 1 m. 30 sec. environ **(Tracé VII).**

18 h. 25. — Même excitation; mêmes résultats.

18 h. 32. — Même excitation; mêmes résultats.

L'examen histologique a vérifié que l'hémisection était correcte, conforme d'ailleurs au schéma ci-dessus.

Les résultats recueillis nous permettent donc de conclure que *les fibres vaso-constrictives rénales sont en partie directes, mais qu'il existe aussi pour chacun des reins un nombre important de fibres croisées.*

Nous ignorons d'ailleurs où s'effectue cet entrecroisement.

II. — Où doit on situer sur la coupe médullaire les fibres vaso motrices rénales ?

On n'a guère cherché à déterminer expérimentalement la position des fibres vaso-motrices, tandis qu'elles descendent dans la moelle. Cependant Dittmar [1] ayant, sur des chiens, détruit, au niveau de la III[e] vertèbre cervicale, substance grise, cordons antérieurs et cordons postérieurs médullaires a obtenu encore par l'excitation du bout central du sciatique les réactions vasculaires et hypertensives que déclenche habituellement cette agression sur l'animal intact : c'est bien là une preuve — par élimination — que les voies afférentes et efférentes du réflexe vaso-moteur cheminent dans les cordons latéraux, seules parties de la moelle restées intactes dans cette expérience.

De certaines observations anatomo-cliniques

(1) Dittmar (C.). — Ueber die Lage des sogennanten Gefässzentrums in der Medulla oblongata. *Berichte über d. Verhandl. der kgl. säches. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Mathem. phys. Klasse.*, Bd. 25, 1873.

chez l'homme on pourrait tirer, d'après Helweg [1], des conclusions analogues à celles formulées par Dittmar. Pierret, dans une note [2], au style condensé et partant un peu obscur, a fourni quelques précisions sur la situation des fibres vaso-motrices chez l'homme. Ses recherches l'ont conduit à admettre que les voies sympathiques siègent dans la partie profonde du cordon latéral. Voici dans quels termes l'auteur s'exprime: « ... j'ai réussi à démontrer au moyen de coupes longitudinales du bulbe, faites à l'état pathologique et normal, que cette colonne (la colonne grêle), en grande partie vaso-motrice, s'incurve au niveau de l'entrecroisement des pyramides et, décrivant une courbe à convexité externe, se place aux côtés du spinal inférieur, puis reprend dans la moelle une situation analogue à celle qu'elle occupait dans le bulbe, c'est-à-dire intermédiaire avec zones motrices et sensitives.

« Dans cette position elle s'adjoint aux fibres ascendantes qui occupent le *cervix cornu posterioris* et la partie profonde des cordons latéraux, région éminemment mixte, qui renferme des tubes nerveux sensitifs, moteurs et vaso-moteurs. Ces derniers émanent visiblement de la chaîne d'amas ganglionnaires qui occupent l'angle externe de la

(1) Helweg. — Studier over des vasomotoriske nervebaner scentrale forlob. Kopenhagen, 1886.

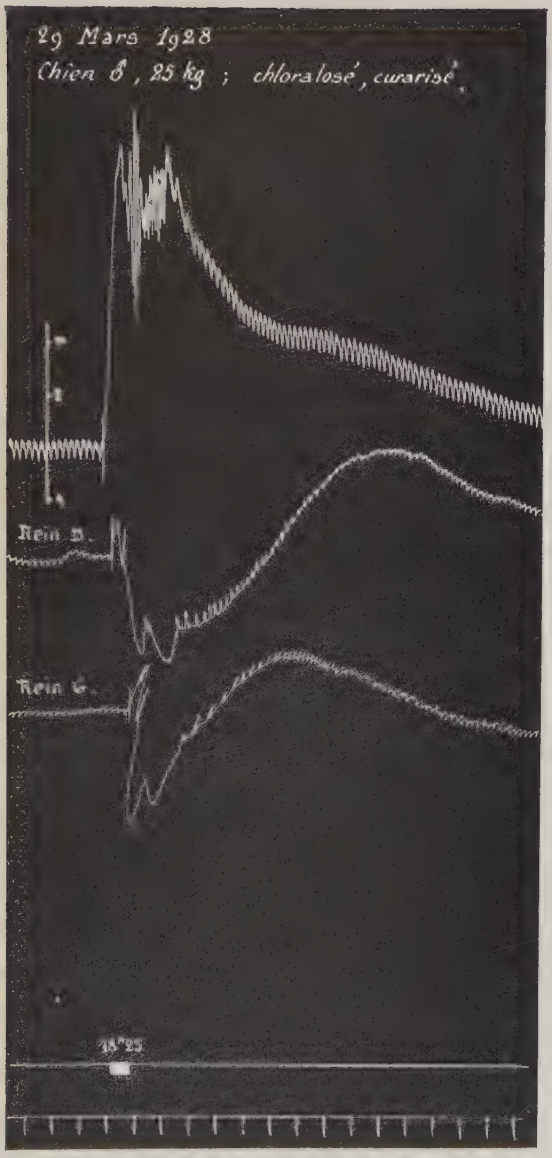
(2) Pierret (A.). — Sur les relations du système nerveux vaso-moteur du bulbe avec celui de la moelle épinière chez l'homme et sur les altérations de ces deux systèmes au cours du tabès sensitif. *C. R. Acad. Sc.*, 1882, t. XCIV, p. 225.

corne antérieure, porte le nom de *tractus intermedio-lateralis* et passe avec raison pour représenter les origines intra-spinales du grand sympathique. »

Fig. 2. — Préparation de la portion de moelle respectée dans l'expérience du 29 mars 1928.
Le cordon latéral gauche est intact dans sa totalité; un fragment de la tête de la corne antérieure et de la corne latérale sont visibles sur la coupe.

En ce qui nous concerne, c'est par de larges sections médullaires dépassant la ligne médiane que nous avons tenté de déterminer la situation sur coupe des fibres vaso-motrices rénales.

Lorsque le cordon latéral est seul respecté



TRACÉ VIII. — Section médullaire (en *D*III) respectant seulement le cordon latéral gauche (voir fig. 2).

13 h. 23. — Excitation de la moelle au dessus de la section pendant 15 sec. (Bob–5 cm.).

(comme c'est le cas dans l'expérience du 29 mars 1928, fig. 2), la faradisation de la moelle au-dessus de la section médullaire provoque une hypertension artérielle et une vaso-constriction rénale qui témoignent que les voies recherchées cheminent dans le cordon latéral de la moelle (tracé VIII).

Expérience du 29 mars 1928.

Chien (mâle), 25 kg. chloralosé à 15 h. et curarisé.

17 h. — On met à découvert la moelle au niveau des deux dernières vertèbres cervicales et des trois premières dorsales. On enregistre la pression carotidienne et le volume des deux reins.

17 h. 35. — On sectionne complètement la moelle au niveau de la première vertèbre dorsale.

17 h. 47. — Excitation de la tranche de section inférieure de la moelle; très belle hypertension, constriction des deux reins qui ne s'inscrit pas immédiatement, l'animal étant insuffisamment curarisé et serrant de ce fait les oncographes par la contraction de ses muscles lombaires.

17 h. 57. — *On pratique du côté droit une résection de la moelle au niveau de la II^e^ vertèbre dorsale (fig. 2).*

18 h. 11. — Excitation du bout inférieur de la moelle au niveau de D_1, pendant 15 sec. (Bob. = 5 cm.); très belle hypertension, constriction des deux reins, contraction secondaire adrénalinique très bien marquée.

18 h. 23. — Même expérience ; mêmes résultats. **(Tracé VIII).**

18 h. 30. — *On énerve le rein gauche.*

18 h. 39. — Injection par la saphène de 200 cc. de sérum additionné de 0,25 mgr. d'adrénaline.

18 h. 47. — Excitation du bout inférieur de la moelle

en D1, durant 10 sec. (Bob=3 cm.) ; hypertension élevée, réduction immédiate du volume du rein droit situé du côté de la section; le rein gauche suit d'abord passivement la pression, puis présente une belle constriction adrénalinique.

18 h. 57. — On extirpe la capsule surrénale gauche qui se trouve située du côté de l'hémimoelle intacte.

19 h. 3. — Excitation du bout inférieur de la moelle en D1, pendant 15 sec. (Bob. = 3 cm.) constriction du rein droit précédée d'une légère élévation de la courbe due aux mouvements de l'animal ; le rein gauche semble suivre les variations de la pression, néanmoins il y a une ébauche de contraction adrénalinique.

19 h. 7. — Même excitation qu'à 19 h. 3 pendant 30 sec. avec Bob. à o cm. : très belle hypertension accidentée d' « actions-puls » ; le rein droit, situé du côté de l'hémisection présente une contraction immédiate nerveuse, puis une contraction secondaire adrénalinique; le rein gauche, énervé, se dilate d'abord puis se contracte au moment où le rein opposé présente sa contraction secondaire.

Dans cette expérience, ainsi que nous l'a montré l'examen microscopique (fig. 2), seul le cordon latéral gauche a été épargné.

Mais encore faut-il préciser leur position approximative dans le cordon latéral. L'expérience du 22 janvier 1929 nous apprend qu'elles ne passent certainement pas par les portions externe ou postérieure du cordon latéral, car ce sont les seules parties de la moelle qui ont été ici respectées (fig. 3) ; or l'excitation de la moelle au-dessus de la lésion médullaire s'est avérée incapable de provoquer le resserrement des reins ; elle n'a déterminé qu'une

hypertension modérée, à phase ascensionnelle très lente, — toute différente de celle que peu après provoqua la faradisation du segment de moelle sous-jacent à la lésion (tracé IX).

Fig. 3. — Portion de moelle intacte dans l'expérience du 22 janvier 1929.
Le cordon latéral droit est presque entièrement respecté; toutefois la partie la plus profonde a été sectionnée en majeure partie et ce qu'il en reste est profondément infiltré.

Expérience du 22 janvier 1929.

Chien (mâle), 7 kg. chloralosé à 14 h. 40.

16 h. — La moelle est mise à nu au niveau des quatre premières vertèbres dorsales.

16 h. 20. — On pratique *une résection de la moelle du côté gauche en* D_{III} (fig. 3) et on sectionne transversalement l'axe nerveux en D_I. Aussitôt après cette section la pression artérielle de l'animal baisse rapidement et dans l'heure qui suit on injecte en plusieurs fois 250 cc. de sérum physiologique chaud par la veine saphène. On attend que les phénomènes de choc se dissipent; alors on place les deux reins dans des oncographes.

17 h. 50. — On injecte par la veine saphène 2 cc. d'une solution de curare à 1 %. Les mouvements respiratoires ne tardent pas à disparaître et on institue la respiration artificielle.

18 h. 5. — Excitation de la moelle au-dessus de l'hémisection en D_I, pendant 20 sec. (Bob. = 0 cm.) ; on n'obtient qu'une hypertension très légère ; les deux reins suivent passivement la pression.

18 h. 12. — Même excitation pendant 45 sec. (Bob. = 0 cm.); mêmes résultats.

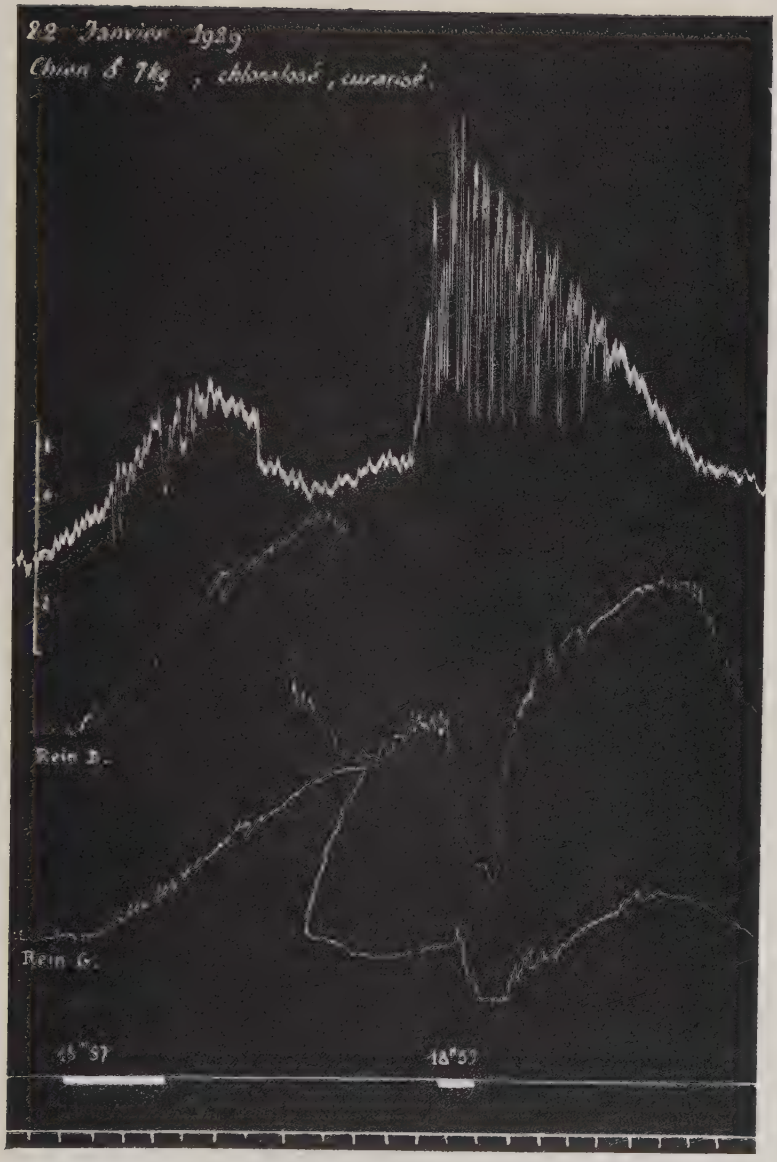
18 h. 14. — Même excitation qu'à 18 h. 12; mêmes résultats.

18 h. 17. — Excitation de la moelle au-dessous de l'hémisection, par application des électrodes sur la face dorsale de la moelle, pendant 30 sec. (Bob. = 0 cm.) : hypertension assez marquée, mais lente à s'établir, réduction nette, mais peu prononcée du volume des deux reins.

18 h. 23. — Excitation de la moelle au-dessus de la résection durant 30 sec. (Bob. = 0 cm.) ; hypertension très faible, les reins augmentent légèrement de volume.

18 h. 28. — Excitation de la moelle au-dessous de la résection pendant 30 sec. (Bob. = 0 cm.); mêmes résultats qu'à 18 h. 17. La pression de l'animal étant très basse, 4 à 5 cm. Hg., on injecte lentement et par doses fractionnées 200 cc. de sérum contenant 1 mgr. d'adrénaline.

18 h. 57. — Excitation de la moelle au-dessus de la



TRACÉ IX. — Section médullaire (en DIII) ne respectant que la partie superficielle du cordon latéral droit (voir fig 3).

18 h. 57. — Excitation de la moelle au-dessus de la lésion (au niveau de DI) pendant 40 sec. (Bob = 0 cm.).

18 h. 59. — Excitation de la moelle au dessous de la lésion médullaire, pendant 20 sec. (Bob = 0 cm.).

résection (Bob. = o cm) pendant 40 sec.; hypertension de 4 cm. Hg., dilatation considérable des deux reins **(Tracé IX).**

18 h. 59. — Excitation de la moelle au-dessous de la résection par implantation des électrodes dans la substance nerveuse, pendant 20 secondes (Bob. = o cm.) ; hypertension de 9 cm. Hg.; réduction prononcée du volume des deux reins. **(Tracé IX).**

Fig. 4. — Fragment de moelle intact dans l'expérience du 14 février 1928.
Seule la partie antéro-externe du cordon antéro-latéral gauche n'a pas été atteinte par le bistouri.

L'examen macroscopique de cette moelle indique que la section pratiquée en D III est large et dépasse très notablement la ligne médiane. L'étude au microscope de la partie conservée confirme ces résultats et les précise en faisant voir que toute l'hémimoelle gauche a été enlevée et que de l'hémimoelle droite, il ne reste plus que la portion externe du cordon latéral ; cordons antérieur et postérieur, substance grise ayant été détruits de même que la partie profonde du cordon latéral (fig. 3).

Ce n'est pas non plus dans la partie antéro-externe du cordon latéral que cheminent les fibres

vaso-motrices rénales : cette seule partie avait été conservée (du côté gauche) dans l'expérience du 14 février 1928 (fig. 4) et la faradisation de la moelle ne provoquait ni resserrement des reins, ni même hypertension (tracé X).

Expérience du 14 février 1928.

Chien (mâle), 5 kg., chloralosé à 13 h. 50; on injecte aussitôt après sous la peau d'une patte postérieure 8 cc. de la solution de curare à 1 %. A la disparition des mouvements respiratoires, respiration artificielle.

Découverte de la moelle dorsale supérieure (au niveau des 4 premières vertèbres dorsales).

Découverte de la moelle cervicale supérieure que l'on *sectionne à son union avec le bulbe.*

Enregistrement du volume des deux reins et de la pression artérielle.

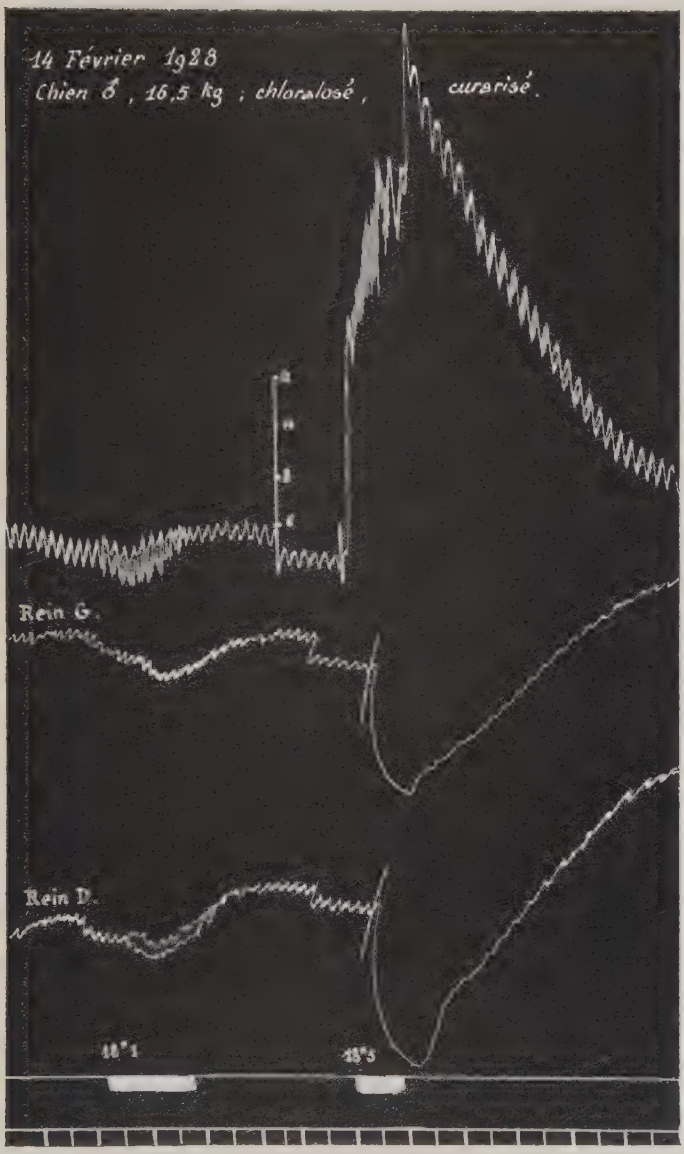
15 h. 45. — *Section de la moelle du côté droit* au niveau de la première vertèbre dorsale.

16 h 13. — Injection, pour dissiper les phénomènes de choc, de 250 cc. de serum physiologique contenant 1 mgr. de sulfate de strychnine.

16 h. 45. — Excitation du bout inférieur de la moelle cervicale (Bob. = 7 cm.); aucune action sur la pression, aucune modification du volume des deux reins.

17 h. 8. — Même excitation; légère hypertension, les deux reins se dilatent. On se demande alors si l'on n'a pas lésé les nerfs du pédicule rénal ; aussi excite-t-on les splanchniques dans leur continuité.

17 h. 27. — Excitation du splanchnique gauche durant 45 sec. (Bob. = 0); belle hypertension, constriction du rein gauche bien accentuée et immédiate, légère constriction du rein droit avec un retard de 15 sec.



Tracé X. — Section médullaire (au niveau de D1) respectant la partie antéro-externe du cordon antéro-latéral gauche (voir fig. 4), section sous bulbaire.

18 h. 1 — Excitation de la moelle au niveau de C1, pendant 45 sec. (Bob = 0 cm.).

18 h. 5. — Excitation de la moelle au dessous de la section, (en DIII) pendant 30 sec. (Bob=0 cm.).

17 h. 33. — Même excitation; mêmes résultats.

17 h. 37. — Même excitation; mêmes résultats.

17 h. 55. — Excitation du splanchnique droit durant 30 secondes. (Bob. = 0) : belle hypertension et contraction immédiate du rein droit, le rein gauche suit passivement la pression.

18 h. 1. — Excitation du bout inférieur de la moelle cervicale pendant 45 sec. (Bob. = 0 cm.); presque pas de

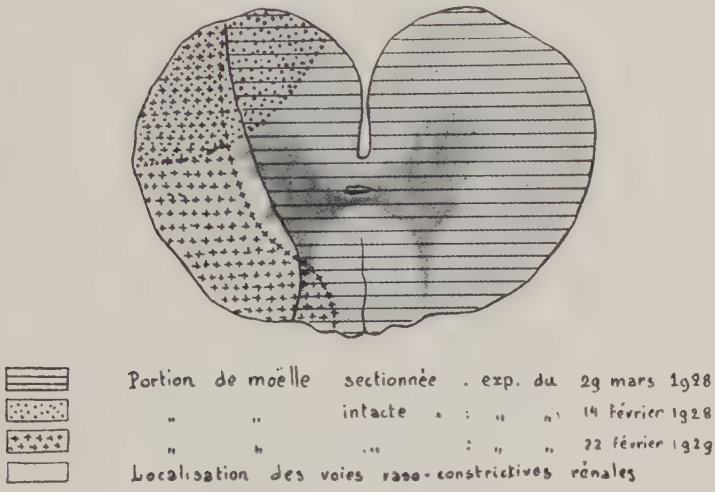


Fig. 5. — Superposition schématique des sections permettant de localiser les fibres vaso-motrices sur la coupe médullaire.

modification de la pression, le volume des reins suit la pression. On constate un léger ralentissement cardiaque, sans doute par diffusion du courant excitant sur le centre cardio-modérateur bulbaire.

18 h. 5. — Excitation de la moelle au-dessous de l'hémisection, pendant 30 sec. (Bob. = 0 cm); très belle hypertension, constriction immédiate et intense des deux reins.

L'examen de la moelle montre que seule la partie antéro-externe du cordon antéro-latéral gauche était respectée (fig. 4).

Si nous rapprochons donc les uns des autres les examens histologiques de ces trois expériences et les résultats fournis par la stimulation de la moelle dans chacune d'elles, nous voyons (fig. 5) que *c'est dans la partie profonde du cordon latéral* (désignée par les systématiciens sous le nom de faisceau restant), tout contre la substance grise de la *pars intermedia, qu'il faut placer, chez le chien, les fibres vaso-constrictives rénales.*

III. — Les résultats obtenus chez le chien sont-ils applicables aux autres animaux de laboratoire ?

Les résultats qui précèdent ayant été obtenus chez le chien, nous nous sommes demandé s'il convenait de les généraliser. Les retrouve-t-on notamment au cours de recherches faites sur le lapin et le chat?

Pour le premier de ces animaux nous avons répété l'expérience même de Nicolaïdes, mais en pratiquant l'hémisection au niveau de la deuxième vertèbre dorsale et en explorant les réactions vasomotrices des reins par la méthode oncographique. Nous ne décrirons pas de nouveau notre mode opératoire ; nous renvoyons à ce que nous avons déjà

dit [1]. Nous devons toutefois signaler que l'usage du thermocautère pour la découverte du canal rachidien est ici à rejeter et qu'il suffit de désinsérer les muscles des gouttières vertébrales au bistouri et à la rugine. Il faut au cours de la préparation de

Fig. 6. — Hémisection médullaire du 31 octobre 1930.

la moelle être très prudent, car le lapin, comme l'a signalé Claude Bernard, est particulièrement sensible à ce genre d'agression et meurt souvent au cours de l'opération.

Nous avons toujours constaté que l'excitation de

(1) Cf. p. 25.

la moelle au-dessus de l'hémisection provoquait une constriction simultanée des deux reins et une disparition des oscillations du pouls de ces organes. Ces phénomènes sont à peu près aussi accusés sur le rein situé du côté de l'hémisection que sur le rein correspondant à l'hémimoelle intacte. Ces résultats sont d'ailleurs tout à fait superposables à ceux que l'on obtient par excitation de la moelle au-dessous de l'hémisection (tracé XI, fig. 6).

Voici, à titre d'exemple, le protocole de l'expérience du 31 octobre 1930.

Expérience du 31 octobre 1930.

Lapin (mâle), 2 kg. 5, curarisé à la limite par injection sous la peau d'une patte postérieure de 2 cc. d'une solution de curare à 1 %. On établit la respiration artificielle à la disparition des mouvements respiratoires.

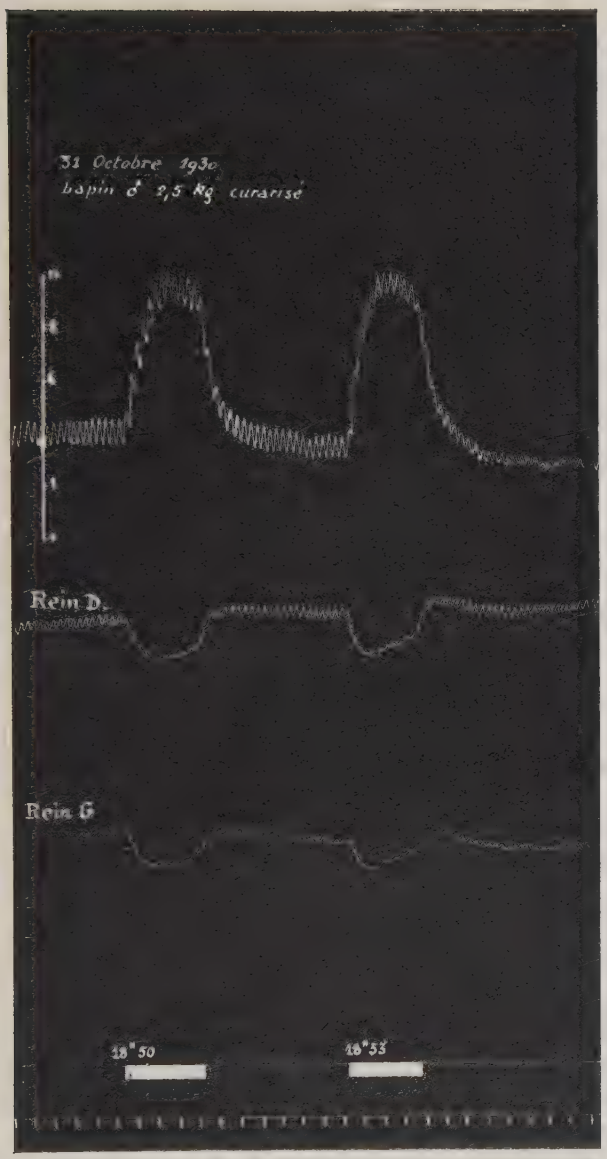
17 h. 55. — La moelle est découverte au niveau des trois premières vertèbres dorsales.

18 h. 25. — On enregistre la pression artérielle et le volume des deux reins.

18 h. 30. — On pratique sur une hauteur de 5 mm., *une résection de l'hémimoelle droite au niveau de la 2e vertèbre dorsale.*

18 h. 35. — Excitation de la moelle en D_1, au-dessus de l'hémisection pendant 45 sec. (Bob. = 0 cm.) : hypertension et très belle réduction du volume des deux reins simultanément; dès que cesse l'excitation, les reins se dilatent.

18 h. 38. — Excitation de la moelle au-dessous de l'hémisection pendant 30 sec. (Bob. = 0 cm.) : hypertension, constriction simultanée des deux reins.



Tracé XI. — Hémisection médullaire droite au niveau de DII (chez le lapin) (fig. 6).

18 h. 50. — Excitation de la moelle au-dessus de l'hémisection pendant 1 minute (Bob = 5 cm.).

18 h. 53. — Excitation de la moelle au-dessous (en DIII) de l'hémisection pendant 1 minute (Bob = 5 cm.).

18 h. 5o. — Excitation de la moelle au-dessus de l'hémisection durant 1 m. (Bob. = 5 cm.); réduction du volume des deux reins contemporaine de l'hypertension **(Tracé XI)**.

18 h. 53. — Excitation de la moelle au-dessous de l'hémisection durant 1 m. (Bob. = 5 cm.); mêmes résultats qu'à 18 h. 5o **(Tracé XI)**.

L'hémirésection a été exécutée correctement comme en témoigne la fig. 6 qui reproduit la coupe histologique de la partie conservée.

Fig. 7. — Hémisection médullaire du 18 février 1930

Les résultats obtenus sur le chien et le lapin sont donc identiques ; aussi notre surprise a-t-elle été

grande de ne plus les retrouver chez le chat. Comme on peut s'en rendre compte par le tracé XII, l'excitation de la moelle au-dessus d'une hémisection (fig. 7) dorsale supérieure provoque le resserrement du seul rein situé du même côté que l'hémimoelle respectée; au contraire, si on place les électrodes de l'excitateur sur la moelle au-dessous de l'hémisection, les deux reins se contractent simultanément.

Expérience du 18 février 1930.

Chat (mâle), 3 kg. 700, anesthésié à 14 h. 30 par injection sous-cutanée de 40 cgr. de chloralosane.

La moelle est mise à nu au niveau des trois premières vertèbres dorsales.

17 h 5. — *On pratique, du côté gauche, au niveau de la vertèbre* DIII, *une hémirésection de la moelle.*

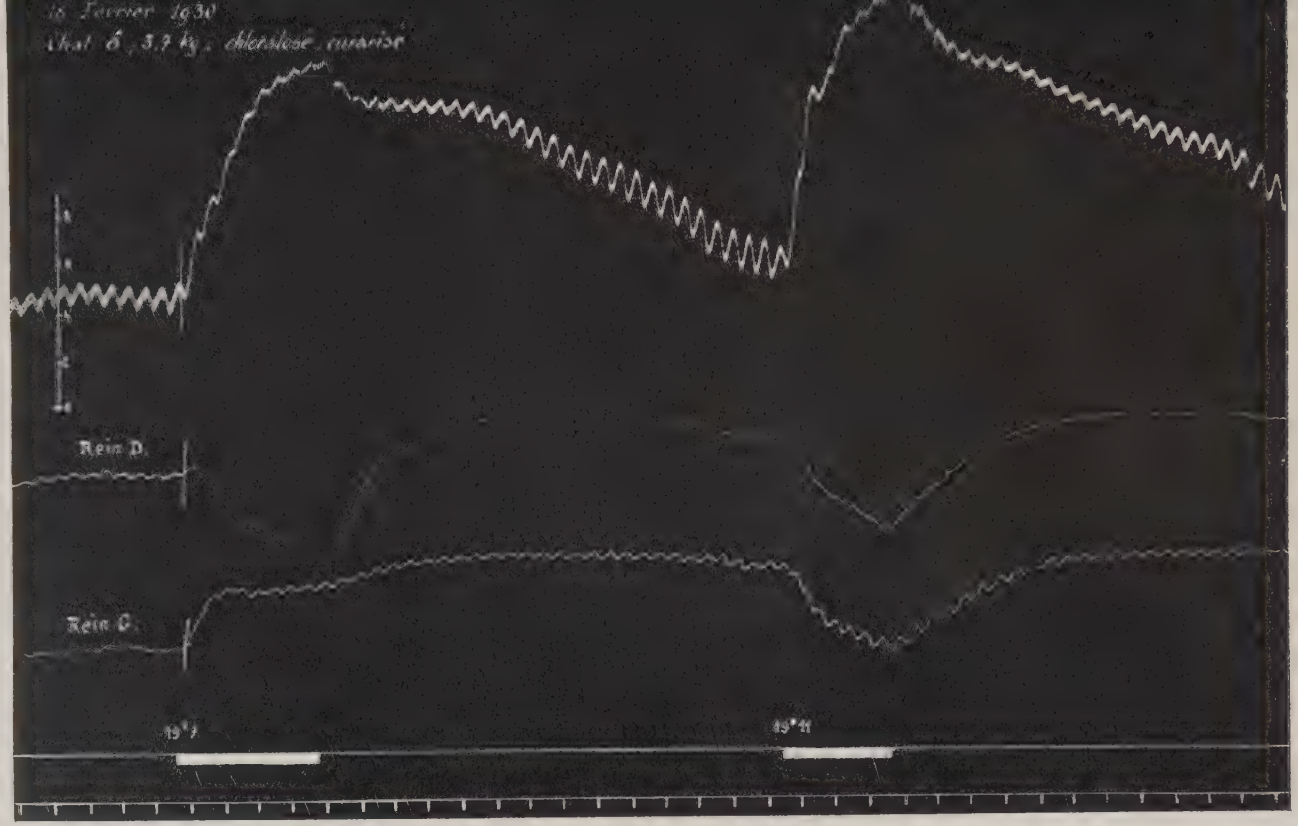
17 h. 25. — Injection sous la peau d'une patte postérieure de 4 cc. d'une solution de curare à 1 % ; à la disparition des mouvements respiratoires, respiration artificielle.

Les reins sont enclos dans des oncographes.

Enregistrement de la pression carotidienne.

17 h. 47. — Excitation de la moelle au-dessus de l'hémisection pendant 45 sec. (Bob. = 5 cm.) L'excitation est faite en appliquant les électrodes sur la moelle en DI. Très belle hypertension de 16 cm. Hg. environ ; le rein droit après s'être laissé légèrement distendre par la pression se contracte franchement, au bout de 10 sec.; *le rein gauche situé du côté de l'hémisection se dilate d'emblée.*

17 h. 51. — Excitation de la moelle au-dessous de l'hémisection pendant 45 sec. (Bob. = 5 cm.) par application



Tracé XII. — Hémisection médullaire gauche au niveau de DIII (chez le chat) (fig. 7)

19 h. 7. — Excitation de la moelle au-dessus de l'hémisection pendant 1 m. 10 sec. (Bob = 5 cm.)
19 h. 11. — Excitation de la moelle au-dessous de l'hémisection pendant 55 sec. (Bob = 5 cm.).

des électrodes sur la moelle. Très belle hypertension, les deux reins après s'être laissés légèrement distendre, pendant quelques secondes, se contractent simultanément; dès que l'excitation cesse, ils se surdilatent.

18 h. 15. — Excitation de la moelle au-dessus de l'hémisection pendant 1 m. 45 sec. (Bob. = 5 cm.) Contraction prononcée du rein droit, dilatation immédiate du rein gauche.

18 h. 44. — Excitation de la moelle au-dessous de l'hémisection pendant 1 m. 10 sec. (Bob. = 5 cm.). Forte hypertension, constriction simultanée des deux reins qui cesse brusquement dès la fin de l'excitation.

19 heures. — La pression de l'animal étant très basse, on la relève de 4 cm. Hg. en injectant 50 cc. de serum physiologique par la veine jugulaire.

19 h. 7. — Excitation de la moelle au-dessus de l'hémisection durant 1 m. 10 sec. (Bob. = 5 cm.). Hypertension de 10 cm. Hg., constriction immédiate du rein droit, dilatation immédiate du rein gauche. **(Tracé XII).**

19 h. 11. — Excitation de la moelle au-dessous de l'hémisection pendant 55 sec. (Bob. = 5 cm.). Hypertension, constriction immédiate et simultanée des reins **(Tracé XII)**

19 h. 15. — Pour écarter l'objection d'une excitation par voie réflexe des centres vaso-moteurs, on sectionne transversalement et complètement la moelle en D1 de façon à pouvoir exciter seulement la tranche inférieure de la section.

19 h. 18. — Sans attendre que la baisse de pression consécutive à la section complète de la moelle s'accentue, on excite la tranche inférieure de la section qui vient d'être pratiquée durant 1 m. 10 sec. (Bob. = 5 cm.). Hypertension de 10 cm. Hg. et constriction immédiate du rein droit; le rein gauche se dilate d'emblée.

La coupe histologique de la moelle au niveau de l'hémisection est reproduite par la figure 7.

D'autres expériences du même type, dans lesquelles l'hémisection portait tantôt sur le côté droit, tantôt sur le côté gauche de la moelle, nous ont toujours montré que les fibres vaso-constrictives rénales sont uniquement directes chez le chat.

Il faut donc se garder de généraliser à tous les mammifères les données topographiques obtenues sur le chien et le lapin. On peut se demander si nos résultats expérimentaux peuvent être étendus à l'homme. C'est à la méthode anatomo-clinique d'en décider. Des observations de lésions unilatérales de la moelle démontreraient, d'après Müller et Glaser [1] et contrairement à Brown-Séquard [2], que chaque moitié du corps reçoit ses vaso-moteurs des deux moitiés de la moelle.

(1) MÜLLER (L. R.) et GLASER (W.). — Ueber die Innervation der Gefässe. *Deutsches Zeitschrift für Nervenheilkunde*, 1913, page 338.

(2) BROWN-SÉQUARD. — Recherches sur la transmission les impressions de tact, de chatouillement, de douleur, de température et de contraction (sens musculaire) dans la moelle epinière. *Journal de la Physiologie*, 1863, t. VI, p. 631.

Deuxième Partie

Le Trajet Intramédullaire

des Fibres Adrénalino-Sécrétoires

CHAPITRE I

HISTORIQUE

Le Professeur Tournade et ses élèves M. Chabrol et P. E. Wagner [1] ont confirmé en 1925 que le centre de l'adrénalino-sécrétion siège bien dans le bulbe ainsi qu'Elliott [2] l'avait indiqué en 1906. Ils ont établi que les fibres originaires de ce centre descendent dans la moelle et abandonnent le névraxe par les racines antérieures de DIV à LI, gagnent la chaîne sympathique et atteignent enfin la glande surrénale par les nerfs splanchniques (grand et petit).

En 1917 Stewart et Rogoff [3] ont publié que les fibres adrénalino-sécrétoires ne subissent pas d'entre-croisement dans leur trajet intramédullaire ;

(1) TOURNADE (A.), CHABROL (M.) et WAGNER (P.-E.). — Le système nerveux adrénalino-sécréteur. *C. R. Soc. Biol.*, 20 juin 1925, t. 93, p. 160, et WAGNER (P.-E.). Le système nerveux de l'adrénalino-sécrétion, *Thèse Vétérinaire*, Paris, 1925-1926.

(2) ELLIOTT (R.) et TUCKETT. — Cortex and Medulla in the suprarenal glands. *Journal of Physiol.* 1906, t. XXXIV, p. 122-135.

(3) STEWART (G.-N.) et ROGOFF (J.-M.). — The relation of the spinal cord to the spontaneous liberation of epinephrin from the adrenals. *Journal Expérim. Medic.*, mai 1917, t. VI, p. 634.

chaque glande ne recevrait de fibres nerveuses que de la seule hémimoelle qui lui correspond. Mais ces auteurs ont effectué leurs recherches chez le chat et nous avons vu que cet animal présente déjà une systématisation des fibres vaso-motrices qui lui est particulière ; c'est pourquoi nous avons repris, mais en opérant sur le chien, les recherches des auteurs américains.

CHAPITRE II

RÉSULTATS DE NOS RECHERCHES

Nous avons suivi le même plan que dans la recherche du trajet médullaire des fibres vasomotrices rénales. La technique seule a dû s'adapter au nouveau problème qu'il s'agissait de résoudre.

I. — Les fibres adrénalino sécrétoires sont-elles directes, croisées, ou à la fois directes et croisées dans la moelle ?

Pour résoudre cette première question nous devions d'abord nous assurer que les fibres en cause ne sont pas croisées dans leur trajet périphérique, de la moelle aux glandes. Certains auteurs prétendaient que le tronc de chaque splanchnique contenait des fibres pour les deux surrénales ; Nishi [1], Kahn [2] admettaient en particulier que le splanch-

(1) NISHI, cité par PENDE : Endocrinologia pathologica e clinica degli organi a secrezione interna, 2e éd., 1920, t. I, p. 271.

(2) KAHN (R.-H.). — Zur Frage der inneren Sekretion des chromaffinen Gewebes. *Arch. für die gesammte Physiologie*, 1910, t. CXXXIX, p. 209-255.

nique gauche contient des fibres qui se rendent à la glande droite, comme à la gauche.

La distribution de chaque splanchnique à la seule surrénale correspondante a été établie par Tournade, Chabrol et Wagner [1]. Comme on peut le voir dans l'expérience du 1er juillet 1930 (dont nous donnons ci-dessous le protocole) l'excitation du splanchnique gauche provoque une constriction tardive, adrénalinique, du rein droit tant que la surrénale gauche existe ; mais, après l'ablation de celle-ci, ne détermine plus qu'un resserrement immédiat du rein homonyme. Le rein droit maintenant se dilate et suit passivement la courbe de la pression sur laquelle d'ailleurs on ne voit plus les grandes oscillations d' « actions-puls » (tracé XIII).

Expérience du 1er juillet 1930.

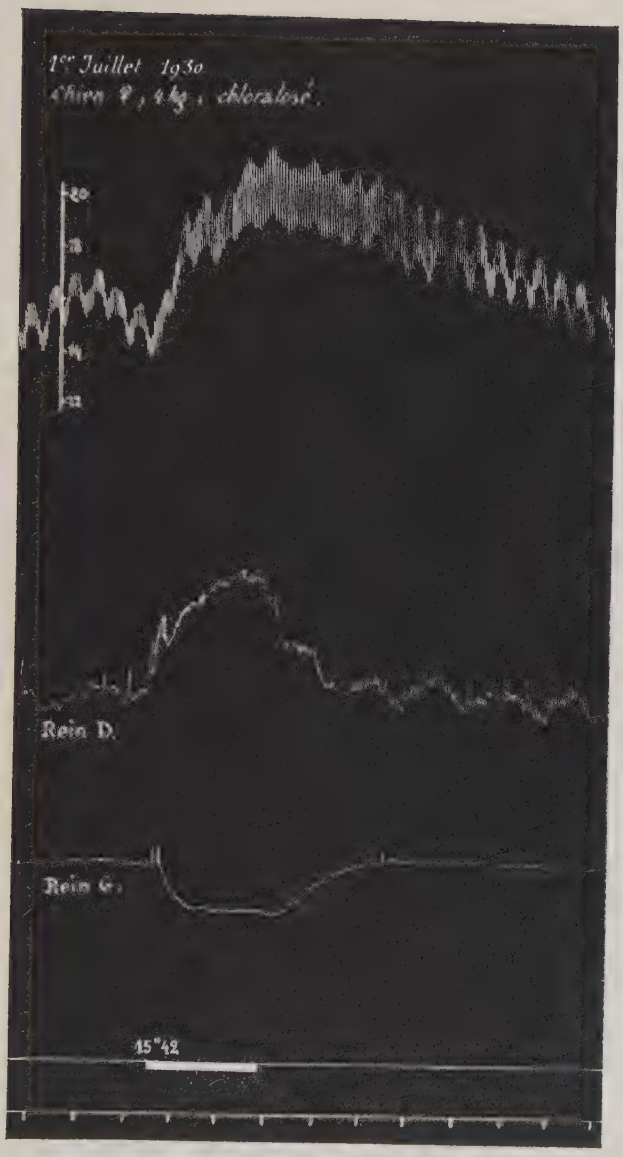
Chien (femelle), 4 kg.; anesthésié au chloralose à 14 h. Enregistrement de la pression carotidienne, du volume des reins droit et gauche.

14 h. 45. — *Section des splanchniques gauches (grand et petit).*

14 h. 50. — Excitation du bout périphérique des splanchniques gauches pendant 12 sec. (Bob. = 7 cm.); hypertension, contraction immédiate du rein gauche, le rein opposé se laisse distendre par l'hypertension pendant 17 ou 18 secondes, puis, alors que la pression reste élevée, il se contracte à son tour.

---

(1) Tournade (A.). Chabrol (M.) et Wagner (P. E.). — Existe-t-il dans le tronc des splanchniques des fibres adrénalino-sécrétoires croisées ? *C. R. Soc. Biol.* (Marseille), 24 novembre 1925, t. XCIII, p. 1442.



Tracé XIII. — Chaque splanchnique se distribue à la seule surrénale correspondante.
La capsule surrénale gauche a été extirpée.
15 h. 42. — Excitation du bout périphérique des nerfs grand et petit splanchniques gauches.

14 h. 54. — Excitation du bout périphérique des splanchniques gauches pendant 1 m. (Bob = 7 cm) ; très belle hypertension accidentée d' « actions-puls », constriction immédiate et intense du rein gauche, le rein droit se dilate d'abord, puis au bout de 25 sec., il se contracte très fortement.

14 h. 58. — Même excitation durant 30 sec. (Bob = 12 cm.) ; mêmes résultats mais moins prononcés.

15 h. 10. — Même excitation pendant 17 sec. (Bob = 10 cm.) ; dilatation primitive du rein droit, au bout de 15 sec. il se contracte fortement, le rein gauche se contracte d'emblée.

15 h. 30. — *La capsule surrénale gauche de l'animal est extirpée.*

15 h. 42. — Excitation du bout périphérique des splanchniques gauches pendant 35 sec. Bob = 10 cm.) ; hypertension de 6 cm. Hg., contraction immédiate du rein gauche, dilatation du rein droit ; dès la fin de l'excitation les deux reins reprennent leur volume initial **(Tracé XIII).**

15 h. 51. — Même excitation durant 1 m. (Bob. = 10 cm.) ; mêmes résultats.

Comme nous l'écrivions plus haut notre Maître et ses élèves ont fixé l'origine apparente des fibres adrénalino-sécrétoires ; elles sortent de la moelle du chien par les racines antérieures s'étendant de la IV^{e} thoracique à la I^{re} lombaire et sont groupées surtout dans les racines thoraciques moyennes. Une hémisection médullaire faite au niveau de la II^{e} vertèbre dorsale se trouve donc située au-dessus de l'origine des premières fibres adrénalino-sécrétoires.

Dans une première série d'expériences nous avons ainsi procédé (fig. 8) : un chien chloralosé et

légèrement curarisé, porteur d'une *hémisection médullaire au niveau de la deuxième vertèbre dorsale est décapsulé du côté de l'hémimoelle intacte; en outre le rein situé de ce même côté est énervé,* ou mieux encore, exporté au cou et intercalé sur la cir-

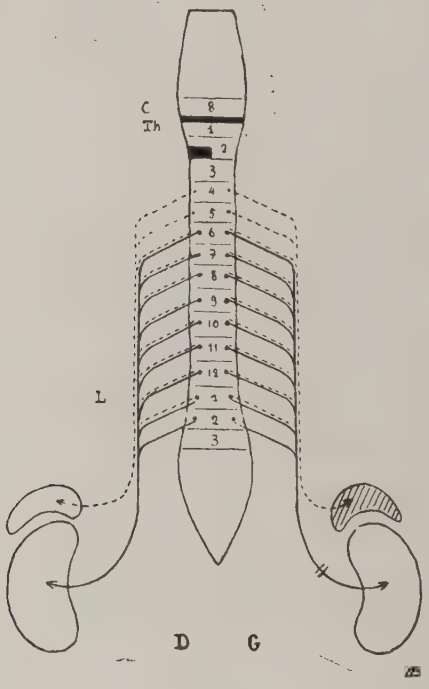
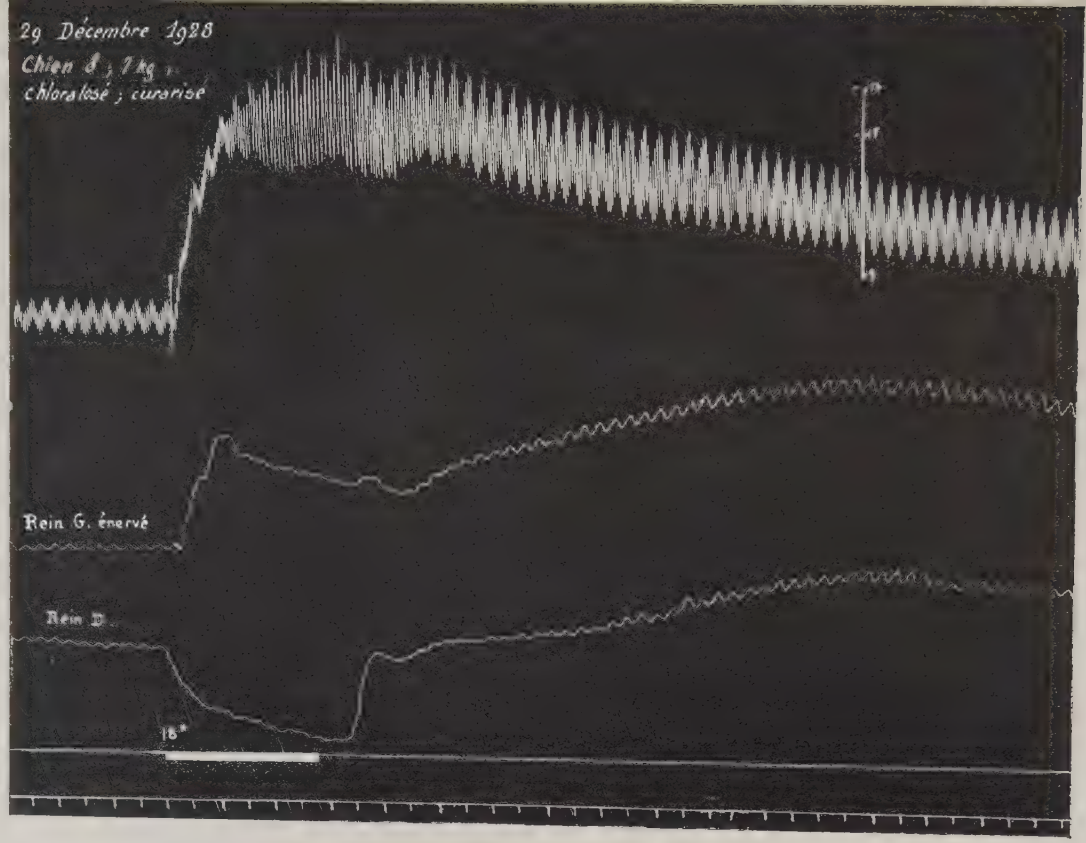
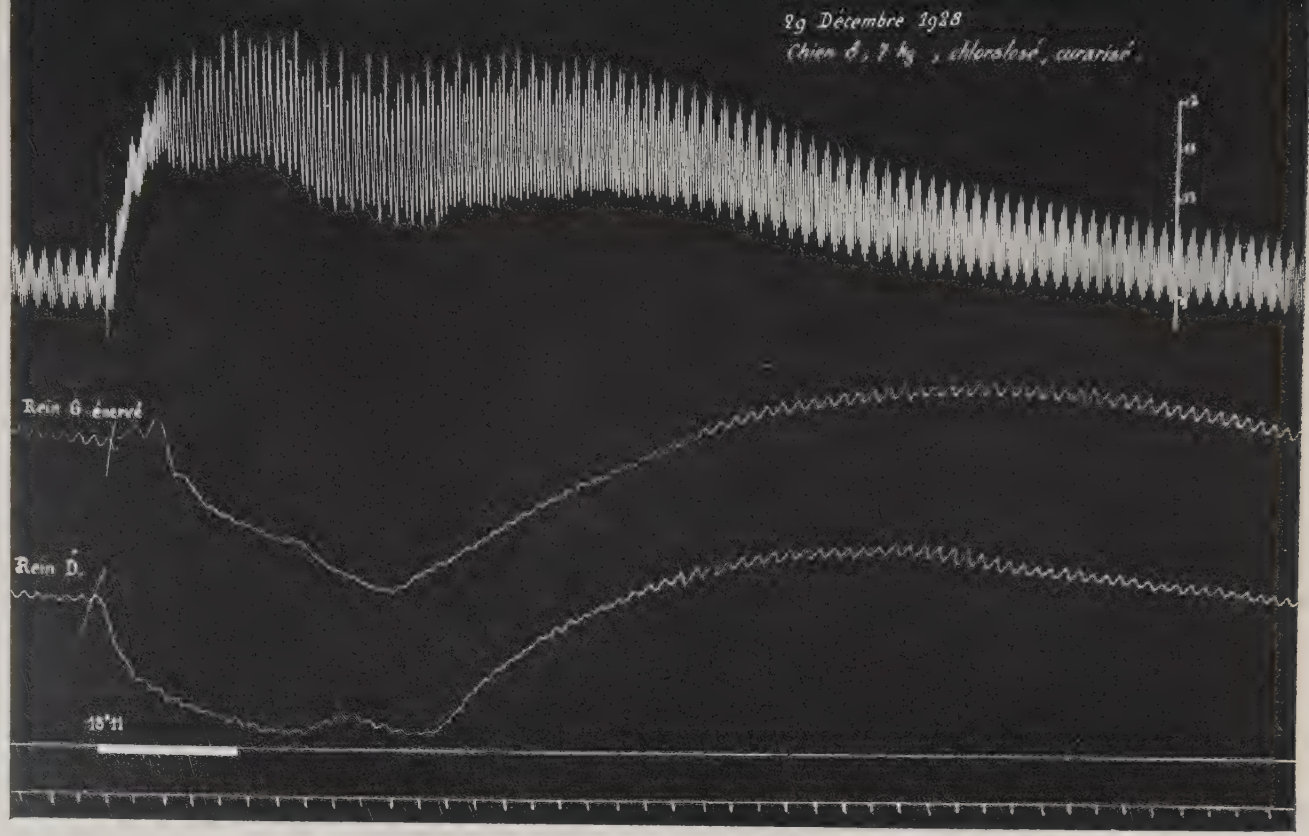


Fig. 8. — Schéma de l'expérience du 29 décembre 1928.

culation carotido-jugulaire. Dans ces conditions, l'excitation de la moelle au-dessus de l'hémisection provoque d'emblée une brusque élévation de la pression et une réduction contemporaine du volume du rein intact (tracé XIV). Quant au rein



TRACÉ XIV. — Hémisection médullaire droite au niveau D_{II} (fig. 8)
13 h. — Excitation de la moelle au-dessus de l'hémisection pendant 1 m. 30 sec. (Bob — 0 cm.).



TRACÉ XV. — Hémisection médullaire droite au niveau de DII (fig. 8)
18 h. 11 — Excitation de la moelle au-dessous de l'hémisection pendant 1 m. 30 sec. (Bob = 0 cm.).

énervé, il se dilate tout d'abord passivement sous l'influence extensive de la pression ; puis, après un temps perdu de 15 à 25 secondes, il diminue de volume progressivement bien que la pression artérielle continue de s'élever ; c'est alors que sur le tracé se lisent les grandes oscillations dites d' « actions-puls ». La réduction tardive du volume de ce rein énervé, nécessairement d'origine adrénalinique, nous conduit à dire que l'excitation de l'hémimoelle intacte déclenche la sécrétion de la surrénale opposée.

L'excitation de la moelle au-dessous de l'hémisection (tracé XV) provoque les mêmes phénomènes, mais plus accentués, sans nul doute par la mise en jeu surajoutée des fibres adrénalino-sécrétoires directes.

Expérience du 29 décembre 1928.

Chien (mâle) 7 kg., chloralosé à 13 h. 15.

14 h. 25. — La moelle est mise à nu de la VII^{e} vertèbre cervicale à la IV^{e} dorsale inclusivement.

14 h. 10. — *On a pratiqué une hémisection de la moelle du côté droit en* D$_{II}$.

14 h. 15. — *On fait au niveau de la I^{re} vertèbre dorsale une section complète de la moelle.* Cette agression est suivie d'une baisse rapide de la pression ; aussi injecte-t-on à plusieurs reprises du serum physiologique adrénaliné.

16 h. 10. — Le choc étant dissipé, on injecte sous la peau de la patte postérieure gauche 10 cc. de la solution de curare à 1%. A la disparition des mouvements respiratoires, on lie la patte à sa naissance et on institue la respiration artificielle.

16 h. 20. — *La capsule surrénale gauche est extirpée.* On enregistre la pression carotidienne et on place les deux reins dans des oncographes.

16 h. 30. — Excitation de la tranche inférieure de section de la moelle pendant 20 sec. (Bob = 5 cm.) ; faible augmentation de pression, dilatation des deux reins.

16 h. 33. — Même excitation mais pendant 30 sec. (Bob = 3 cm.) ; belle élévation de la pression qui dessine un clocher d'abord, ensuite un dôme; le rein droit diminue immédiatement de volume, le rein gauche, situé du côté de l'hémimoelle intacte, se dilate d'abord et se contracte seulement lorsque, sur la courbe de la pression, apparaissent les oscillations d' « actions-puls ».

16 h. 38, 16 h. 47, 16 h. 55. — Mêmes excitations (Bob = 0 cm.); on obtient les mêmes résultats qu'à 16 h. 33. Devant le fait constant que le rein gauche, situé du côté de l'hémimoelle intacte, se laisse passivement distendre avant de se contracter par mécanisme adrénalinique, on suppose que l'on a abîmé les nerfs de ce rein au cours de la décapsulation. Pour vérifier le bien-fondé de cette hypothèse, à 17 h. 10 on excite dans la continuité le splanchnique gauche et l'on constate que les deux reins se dilatent. *Il faut donc considérer le rein gauche comme énervé, néanmoins on arrache tous les filets nerveux du hile pour être certain que l'énervation est totale.*

17 h. 35. — Excitation de la moelle en D11 pendant 1 m. (Bob = 0 cm.) ; hypertension bien marquée, le rein droit se contracte immédiatement sans présenter ultérieurement de contraction secondaire bien nette, le rein gauche ébauche une contraction adrénalinique après s'être primitivement laissé distendre par l'hypertension.

17 h. 45. — Même excitation pendant 1 m. (Bob = 0 cm.); hypertension de 7 cm. accidentée d' « actions-puls », dilatation immédiate, passive, suivie d'une contraction adrénalinique évidente du rein gauche énervé, le rein droit se contracte d'emblée et présente lui aussi une contraction secondaire adrénalinique.

18 h. — Même expérience qu'à 17 h. 45, durée de l'excitation = 1m. 30 sec., (Bob = 0 cm.) ; mêmes résultats **(Tracé XIV).**

18 h. 11. — On excite la moelle au-dessous de l'hémisection par implantation des électrodes dans la substance nerveuse (Bob.=0 cm.), durée de l'excitation : 1 m. "0

Fig. 9. — Hémisection du 29 décembre 1928.

sec. ; on obtient les mêmes résultats qu'à 17 h. 45 mais bien plus marqués **(Tracé XV).**

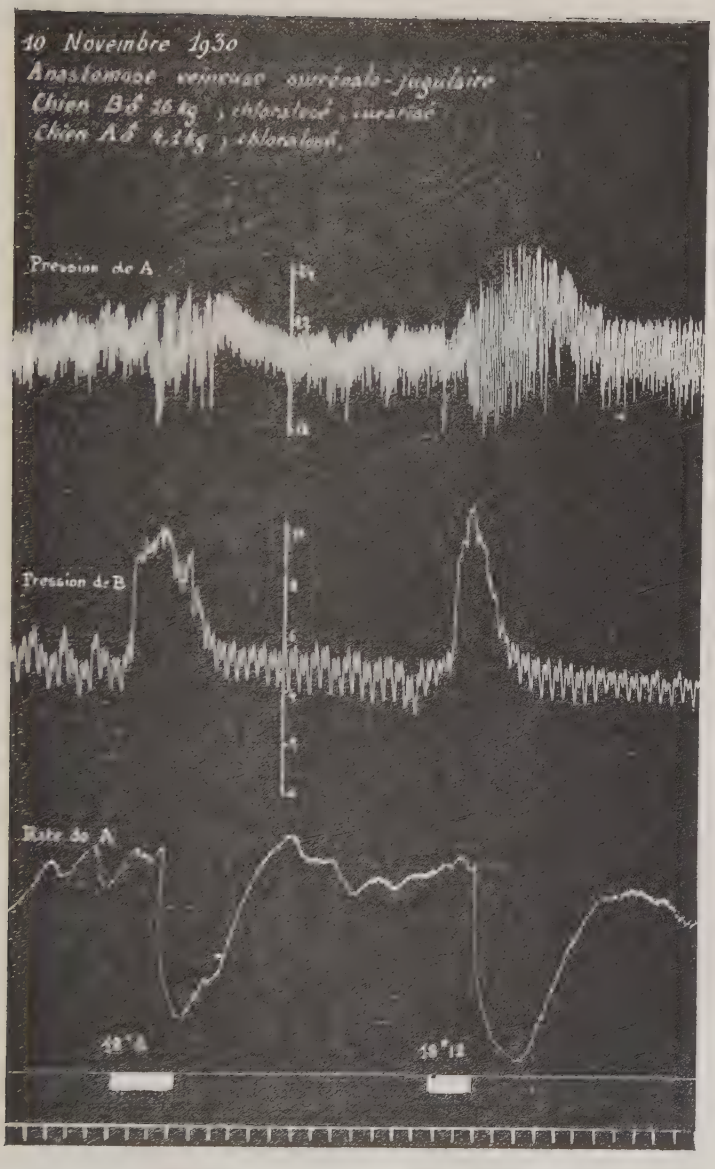
Macroscopiquement l'hémisection paraît bien faite, ce que vérifie l'examen histologique qui est fourni par la coupe de l'hémimoelle respectée (figure 9).

Ainsi, en nous fondant sur ce premier type d'expérience, nous pouvons affirmer déjà que *dans la*

moelle du chien les fibres adrénalino-sécrétoires suivent un trajet qui, pour une partie d'entre elles, est direct et pour l'autre croisé.

Nous avons noté que dans les expériences précédentes il était assez difficile de mettre en évidence la sécrétion surrénale, parce que la curarisation (voir p. 39), légère cependant, de l'animal en expérience diminue la sensibilité du système vaso-moteur à l'adrénaline. C'est pourquoi nous avons cherché à mettre en évidence d'une façon plus démonstrative l'existence de fibres adrénalino-sécrétoires directes et croisées dans la moelle. L'anastomose veineuse surrénalo-jugulaire entre deux chiens est ici encore le procédé de choix parce qu'il soustrait le réactif à l'action paralysante du curare administré au donneur.

Chez le chien transfusé-réactif, on enregistre la pression carotidienne et le volume de la rate au moyen de l'oncographe splénique de Tournade-Chabrol. Chez l'animal donneur on pratique une hémisection médullaire soit du côté opposé à l'anastomose (respectant par conséquent les voies directes), soit du même côté que celle-ci (respectant cette fois-ci les voies croisées). Dans les deux cas l'excitation de la moelle du chien B donneur, au-dessus de l'hémisection, provoque, au bout de 30 secondes environ, une élévation progressive de la pression artérielle du transfusé A, accidentée d' « actions-puls », en même temps que la rate de cet animal se contracte fortement. L'excitation de la moelle



Tracé XVI. — Hémisection médullaire droite en D_{II} [illegible] de l'anastomose chez le donneur B (fig. 10)

18 h. 8. — Excitation de la moelle du donneur au-dessus de l'anastomose pendant 45 sec. Bob 3 cm.).

18 h. 12. — Excitation de la moelle de B au dessous de l'anastomose pendant 30 sec. (Bob.=3 cm.).

au-dessous de l'hémisection, par implantation des électrodes dans la substance nerveuse, déclenche les mêmes phénomènes, mais bien plus accusés (tracé XVI), (fig. 10).

Fig. 10. — Hémisection du 10 novembre 1930.

Expérience du 10 novembre 1930.

Chien A (mâle), 4,1 kg. anesthésié au chloralosane à 14 h. 15.

Chien B (mâle), 16 kg. anesthésié au chlorolosane à 14 h. 5.

14 h. 50. — Mise à nu de la moelle au niveau des trois premières vertèbres dorsales.

15 h. 25. — Les capsules surrénales du chien A sont extirpées.

15 h. 40. — Préparation de la région surrénale droite de B.

16 h. 20. — *Etablissement de l'anastomose entre la veine surrénale droite du chien B et la jugulaire droite du chien A.* On enregistre la pression artérielle des deux animaux et le volume de la rate du chien A transfusé.

16 h. 40. — On pince l'anastomose pendant 45 secondes ; dilatation de la rate du chien A et chute de la pression de cet animal.

16 h. 48. — On injecte sous la peau de la patte antérieure gauche de B 10 cc. d'une solution de curare à 1 % ; à la disparition des mouvements respiratoires, on institue la respiration artificielle et on serre au moyen d'un lien élastique la racine de la patte. Il existe une différence de 8 cm. Hg. entre la pression du donneur avant la curarisation et après, la pression du transfusé s'est par contre sensiblement élevée.

17 h. 15. — Pincement de l'anastomose pendant 45sec. La dilatation de la rate est plus marquée qu'au cours du pincement précédent.

17 h. 25. — *On pratique une résection de l'hémimoelle droite (côté de l'anastomose)*, sur une hauteur de 7 mm. environ, au niveau de la 2e vertèbre dorsale.

17 h. 30. — On pince l'anastomose durant 45 sec. ; mêmes résultats qu'à 17 h. 15.

17 h. 33. — Excitation de la moelle au-dessus de l'hémisection durant 20 sec. (Bob. = 5); chez A, hypertension légère; chez B, la pression s'élève à peine. La pression de B étant trop basse on injecte à cet animal 250 cc. de serum physiologique ce qui a pour effet d'élever la pression de 9 cm. Hg.

17 h. 45. — Excitation de la moelle au-dessus de l'hémisection pendant 15 sec. (Bob = 0) ; hypertension chez

le donneur; élévation de pression et contraction de la rate, chez le transfusé.

17 h. 49. — Excitation de la moelle au-dessous de l'hémisection pendant 30 sec. (Bob = 3 cm) ; très belle contraction de la rate de A, élévation de la pression de cet animal; hypertension chez B de 5 cm. Hg.

18 h. 8. — Excitation de la moelle au-dessus de l'hémisection pendant 45 sec. (Bob. = 3 cm.); hypertension immédiate chez B ne survivant pas à l'excitation et non accidentée d' « actions-puls »; chez A, hypertension avec léger « actions-puls », belle réduction du volume de la rate. **(Tracé XVI).**

18 h. 12. — Excitation de la moelle au-dessous de l'hémisection en Dut pendant 30 sec.; (Bob. = 3 cm.), mêmes résultats qu'à 16 h. 8, mais plus prononcés surtout en ce qui concerne les oscillations d' « actions-puls ». **(Tracé XVI).**

18 h. 14. — On injecte 100 cc. de serum à B dont la tension est basse.

18 h. 21. — Excitation de la moelle au-dessus de l'hémisection pendant 45 sec. (Bob. = 3 cm.) ; mêmes résultats qu'à 16 h. 8.

18. h. 24. — Même excitation (Bob = 5 cm.) ; mêmes résultats, mais belles oscillations d' « actions-puls ».

18 h. 27. — Excitation de la moelle au-dessous de l'hémisection durant 45 sec. ; (Bob = 5 cm.) ; mêmes résultats mais plus marqués qu'à 16 h. 24.

L'examen histologique montre que l'hémisection est correcte. (fig. 10).

Cette deuxième façon de procéder confirme donc et complète les résultats fournis par les expériences du premier type : *chez le chien, chaque surrénale reçoit ses nerfs excito-sécréteurs des deux moitiés de la moelle.*

II. — Où peut on situer sur une coupe de moelle les fibres adrénalino sécrétoires ?

C'est également en utilisant la technique de l'anastomose veineuse surrénalo-jugulaire que nous avons déterminé approximativement la situation dans la moelle des fibres qui président à la sécrétion de la médullo-surrénale.

Dans l'expérience du 18 février 1931, la moelle du chien B est d'abord mise à nu au niveau des quatre premières vertèbres dorsales ; puis une *hémisection est réalisée du côté gauche* au niveau de DII ; enfin une anastomose surrénalo-jugulaire est établie entre la veine surrénale droite de B donneur et la jugulaire homonyme d'un second chien A : on enregistre la pression artérielle des deux animaux et le volume de la rate du transfusé A.

Une excitation faradique de la moelle de B portée en DI (au-dessus de l'hémisection) fait apparaître chez le chien transfusé-réactif A les signes d'une hyperadrénalinémie évidente (hypertension accidentée d' « actions-puls » et spléno-contraction).

On tranche alors, à la hauteur même de l'hémisection, le cordon latéral droit (voir le schéma joint au protocole ci-dessous) ; aussitôt la pression du donneur fléchit et celle du transfusé fait de même, tandis que la rate de ce dernier animal augmente rapidement de volume. L'excitation de la moelle au-dessus de la double lésion médullaire ne dé-

clenche plus, comme elle le faisait avant la section du cordon latéral restant, ni élévation de la pression du donneur, ni hyperadrénalinémie chez le transfusé.

Ainsi les fibres adrénalino-sécrétoires, tout comme les fibres vaso-motrices rénales, passent par le cordon latéral de la moelle.

Expérience du 18 février 1931.

Chien B (mâle), 14 kg. curarisé à 15 h. 20 par injection sous cutanée de 7 cc. d'une solution de curare à 1 % ; à la disparition des mouvements respiratoires spontanés, on institue la respiration artificielle.

Chien A (mâle), 5 kg. chloralosé à 14 h. 30.

15 h. — On décapsule le chien A.

16 h. — La moelle de B est mise à nu au niveau des trois premiers segments thoraciques.

16 h. 30. — *On anastomose la veine surrénale droite de B avec le bout cardiaque de la jugulaire droite du chien A.*

17 h. — Enregistrement de la pression carotidienne des deux animaux et du volume de la rate de A.

17 h. 20. — Pincement de l'anastomose pendant 30 sec. ; on obtient les résultats classiques.

17 h. 53. — *On réalise une hémirésection de la moelle du côté gauche (respectant les voies directes) au niveau de 1m.*

18 h. 10. — Excitation de la moelle au-dessus de l'hémisection (Beh. à 7 cm.) pendant 30 secondes : hypertension chez B; hypertension accidentée d' « actions-puls » et spléno-contraction chez A.

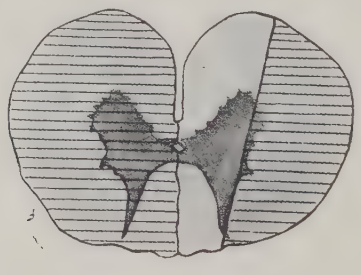
18 h. 17. — On excite à deux reprises et à moins de 1 minute d'intervalle la moelle de B au-dessus de l'hémisec-

tion (Bob. = 7 cm.); on obtient les deux fois des signes d'hyperadrénalinémie chez le transfusé.

18 h. 23. — Injection par la saphène de B de 1/4 de mgr. d'adrénaline : hypertension de 6 cm. Hg. chez le donneur, pas de modification de la pression du transfusé.

18 h. 27. — Même excitation (Bob. = 5 cm.) qu'à 18 h. 10 ; mêmes résultats.

18 h. 36. — *On fait une légère section de l'hémimoelle droite à la limite supérieure de l'hémisection :* aussitôt la pression du donneur baisse, ainsi que la pression du transfusé; la rate de ce dernier animal augmente de volume.



18 h. 37. — L'excitation de la moelle au-dessus des deux lésions médullaires (Bob. = 5 cm.) pendant 30 secondes ne provoque ni élévation de la pression du donneur, ni hyperdrénalinémie chez le transfusé. Par contre une excitation de l'hémimoelle restante, au-dessous de la petite section faite à 18 h. 36, provoque les mêmes phénomènes (hypertension chez B, hypertension et spléno-contraction chez A).

18 h. 40. — Excitation de la moelle au-dessus des lésions médullaires comme à 18 h. 37 suivie des mêmes résultats.

18 h. 42. — Excitation de la moelle immédiatement au-dessous de la section du cordon latéral pendant 30 secon-

des (Bob. = 5 cm.) : hypertension chez les deux animaux et contraction de la rate du transfusé.

L'examen histologique montre que l'hémisection est correcte et que le cordon latéral droit a été complètement sectionné.

On pourrait volontiers supposer que les deux systèmes, vaso-moteur et adrénalino-sécrétoire, qui collaborent si intimement au maintien de la pression artérielle, ont leurs fibres groupées au même endroit dans la moelle. Or l'expérience du 25 février 1931 ne nous a pas permis de tenir cette hypothèse pour valable, car la section partielle du cordon latéral (voir le schéma joint au protocole) a réalisé fortuitement la dissociation des deux groupes de fibres en tranchant les fibres adrénalino-sécrétoires tandis qu'elle respectait les fibres vaso-motrices rénales. En effet, au cours de cette expérience du même type que la précédente, le bistouri a entamé seulement les deux tiers externes du cordon latéral restant : aussitôt chez le chien réactif A, la rate s'est dilatée, la pression s'est abaissée preuves que l'innervation de la glande venait brusquement d'être compromise.

Quant à l'excitation de la moelle au-dessus des lésions, elle a réduit encore le volume du rein droit du donneur et suscité de l'hypertension chez cet animal, mais sans plus engendrer chez le transfusé réactif le moindre signe d'hyperadrénalinémie (tracé XVII).

Expérience du 25 février 1931.

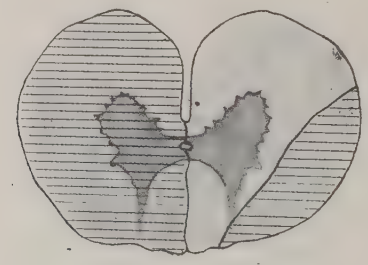
Chien B (mâle), 15 kg. chloralosé.

Chien A (mâle), 8 kg. chloralosé.

13 h. 40. — Le chien A est décapsulé.

14 h. 10. — On découvre la moelle de B. au niveau des trois premières vertèbres dorsales.

15 h. 5. — *Etablissement d'une anastomose entre la veine surrénale droite de B et la jugulaire droite de A.*

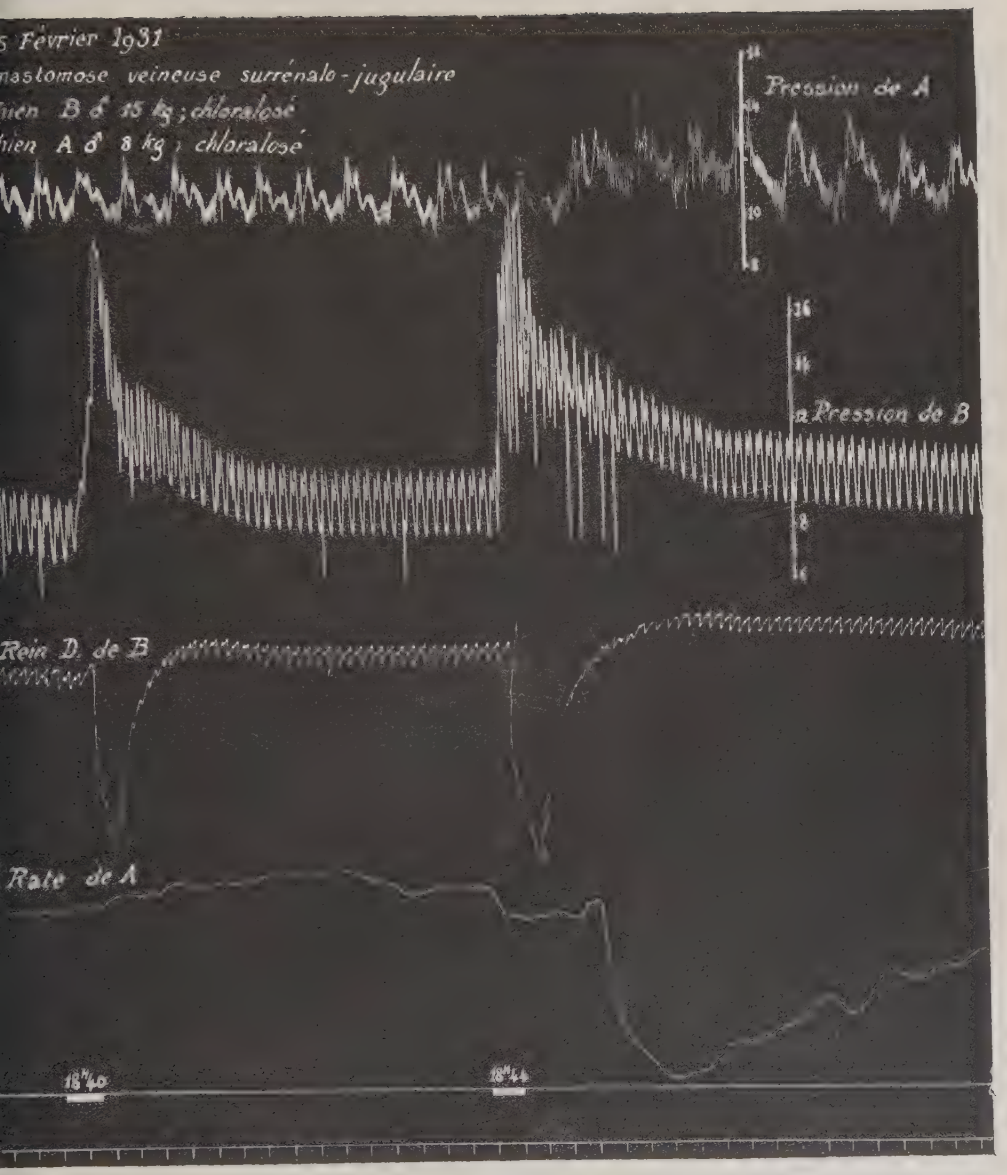


15 h. 30. — Enregistrement de la pression carotidienne des deux animaux et du volume de la rate de A.

15 h. 46. — Pincement de l'anastomose surrénalo-jugulaire pendant 45 secondes ; baisse de pression chez A et dilatation de la rate de ce chien.

16 h. 17. — *On pratique sous tracé une hémirésection de la moelle du chien B donneur du côté gauche (côté opposé à l'anastomose) au niveau de* Dii : pendant cette opération se produit chez B et chez A de l'hypertension, la rate du transfusé se resserre. Dix minutes plus tard la pression des deux animaux et l'oncogramme splénique sont revenus à leur niveau initial.

16 h. 40. — Excitation de la moelle au-dessus de l'hémirésection pendant 30 secondes (Bob. = 5 cm.) : hypertension chez le donneur et le transfusé, contraction de la rate de ce dernier animal.



Tracé XVII. — Hémisection médullaire gauche au niveau de DII (côté opposé à l'anastomose) superficielle du cordon latéral droit au même niveau (voir schéma 4).

18 h. 40. — Excitation de la moelle de B au dessus des deux sections pendant 20 sec. (Bob = 5 cm.).

18 h. 44. — Excitation de la moelle de B immédiatement au dessous des sections pendant 20 sec. (Bob=5 cm.)

16 h. 50. — *On sectionne, sous tracé, une partie du cordon latéral droit de B au niveau de* D_{11} ; c'est-à-dire à la hauteur même où l'hémirésection a été pratiquée (voir le schéma ci-dessus) : Une minute environ après l'agression, le volume de la rate du transfusé A augmente rapidement, après avoir présenté un léger resserrement préalable, la pression de cet animal baisse quelque peu, chez le donneur la pression baisse de 5 cm. Hg.

16 h. 53. — Excitation de la moelle au-dessus des deux sections (au niveau de D_{11}) pendant 30 sec. (Bob. = 5 cm.): hypertension de 4 cm. Hg. chez B, pas de modification de la pression de A.

16 h. 57. — On injecte par la veine saphène de B 100 cc. de serum gommé; la pression de l'animal s'élève de 4 cm. Hg. environ et se maintient à ce niveau.

17 h. — Excitation de la moelle au-dessus des sections pendant 30 secondes (Bob. = 5 cm.) : mêmes résultats qu'à 16 h. 53.

17 h. 10. — On enregistre le volume du rein droit (côté de l'anastomose) de B.

17 h. 15. — Excitation durant 30 sec. (Bob. = 5 cm.) de la moelle du donneur au-dessus des sections médullaires : hypertension de 6 cm. Hg. chez B, réduction immédiate du volume du rein droit de cet animal, pas le moindre signe d'hyperadrénalinémie chez le transfusé A.

17 h. 32. — Même excitation : mêmes résultats.

17 h. 45. — Excitation de la moelle de B au-dessous des sections (au niveau de D_{111}) pendant 30 sec. (Bob. = 5 cm.): chez B, hypertension de 12 cm. Hg. et constriction du rein droit de l'animal; chez A, contraction splénique très accentuée, hypertension de 4 cm. Hg. accidentée d' « actions-puls ».

17 h. 52. — Même excitation : mêmes résultats.

18 h. 4. — Même excitation qu'à 17 h. 15 suivie des mêmes résultats.

18 h. 15. — *On décapsule le chien donneur du côté gauche (côté opposé à l'anastomose).*

18 h. 30. — Même excitation qu'à 17 h. 45 qui fournit les mêmes résultats.

18 h. 40. — Excitation de la moelle du donneur au-dessus des sections pendant 20 secondes (Bob. = 5 cm.) : hypertension et contraction rénale immédiates chez le donneur; pas de modification de la pression et du volume de la rate du transfusé **(Tracé XVII)**.

18 h. 44. — Excitation de la moelle du donneur au-dessous des sections médullaires (au niveau de D10) pendant 20 secondes (Bob. = 5 cm.) : hypertension et contraction rénale immédiates chez cet animal; hypertension et réduction du volume de la rate du transfusé plus tardives **(Tracé XVIII)**.

L'examen histologique permet de vérifier que l'hémisection est correcte et que, du côté droit, seule la partie superficielle du cordon latéral a été sectionnée.

Ainsi les fibres adrénalino-sécrétoires, quoique situées dans le cordon latéral comme les fibres vaso-constrictives rénales, occupent une situation plus externe qu'elles.

CONCLUSIONS

1. Du bulbe aux splanchniques les fibres vaso-constrictives (rénales) et les fibres adrénalino-sécrétoires suivent dans la moelle le même trajet descendant. Mais ce trajet peut être différent suivant l'espèce animale considérée.

2. Chez le chien et le lapin les deux sortes de fibres sont à la fois directes et croisées. Leur entrecroisement partiel s'effectue en un point encore indéterminé du névraxe. Sur les coupes médullaires on doit les situer dans la partie profonde du cordon latéral, tout contre la *pars intermedia* et la corne latérale, — les adrénalino-sécrétoires en dehors des vaso-motrices, si bien qu'il est possible expérimentalement de sectionner les unes à l'exclusion des autres.

3. Dans les recherches expérimentales sur le système nerveux vaso-moteur et adrénalino-sécréteur, l'emploi du curare n'est pas sans inconvénient. A dose forte, ou injecté par voie intraveineuse, le poison paralyse les instruments périphériques de la vaso-constriction qui ne répondent plus aux excitations, ni nerveuse, ni adrénalinique. L'adrénalino-sécrétion n'est cependant que très passagèrement affectée, ou ne l'est point du tout.

Pièces Justificatives

1. — Experiences sur la distribution unilatérale de chaque splanchnique.

a) Chez le chien :

Expérience du 1er février 1926.

Le protocole en a été donné p. 42.

Expérience du 9 février 1926.

Chien (mâle), de 18 kg., chloralosé.

15 h. — Le splanchnique droit de l'animal a été découvert par voie lombaire, puis sectionné. Les reins de l'animal sont enclos dans des oncographes et on enregistre la pression artérielle.

15 h. 10. — Excitation pendant 15 sec. (Bob. = 12 cm.) du bout périphérique du splanchnique droit : le rein droit se contracte dès le début de l'excitation, le rein gauche augmente tout d'abord de volume, pendant 10 sec. environ, puis il se resserre, au moment précis où apparaissent, sur le tracé de la pression, les grandes oscillations d'« actions-puls ».

15 h. 25. — Même excitation, pendant 7 à 8 sec. seulement; mêmes résultats, mais le rein droit présente une double contraction : la première débute avec la faradisation du nerf, la seconde avec celle du rein gauche, au moment où apparaissent les accidents d'« actions-puls ».

Expérience du 11 février 1926.

Chien (mâle) de 19,5 kg., chloralosé.

14 h. 30. — Découverte du splanchnique gauche par

la voie lombaire. On enregistre la pression artérielle et le volume des deux reins. On sectionne le splanchnique isolé.

14 h. 50. — Excitation pendant 10 sec. du bout périphérique du splanchnique gauche (Bob. = 12 cm.) : contraction immédiate et très accentuée du rein gauche, le rein droit se laisse distendre par l'hypertension pendant 12 à 15 sec., puis se contracte à son tour au moment où apparaissent les oscillations d'« actions-puls » sur le tracé de pression.

La même excitation huit fois répétée donne constamment les mêmes résultats.

b) Chez le lapin :

Expérience du 17 avril 1930.

Lapin (mâle), de 2,7 kg. curarisé par injection sous-cutanée de 2 cc. de curare en sol. à 1 %. A la disparition des mouvements respiratoires, on institue la respiration artificielle.

9 h. 17. — Le splanchnique droit de l'animal est découvert et sectionné. Les deux reins sont placés dans des oncographes et on enregistre la pression artérielle.

9 h. 30. — Excitation du bout périphérique du splanchnique droit durant 20 sec. (Bob. = 3 cm.) : le rein droit se contracte très légèrement mais immédiatement, le rein opposé se laisse distendre par l'hypertension.

9 h. 37. — Même excitation : mêmes résultats.

9 h. 45. — Même excitation pendant 30 sec. : hypertension de 7 cm. Hg. environ, le rein droit se contracte dès le début de l'excitation et d'une façon évidente, le rein gauche suit passivement les variations de la pression.

10 h. 3. — Même excitation qu'à 9 h. 45, suivie des mêmes résultats.

Expérience du 18 avril 1930.

Lapin (femelle) de 3,9 kg., curarisé par injection sous la peau de la patte postérieure droite de 3 cc. d'une sol. de curare à 1 %.

15 h. 20. — A la disparition des mouvements respiratoires, on établit la respiration artificielle.

15 h. 35. — Découverte du splanchnique gauche que l'on sectionne.

15 h. 55. — On enregistre le volume des reins et la pression carotidienne.

16 h. 10. — Excitation du bout périphérique du splanchnique gauche pendant 40 sec. (Bob = 0 cm.) : hypertension de 4 cm. Hg., constriction évidente du rein gauche, dilatation du rein opposé.

16 h. 15. — Même excitation : mêmes résultats, mais moins accentués.

16 h. 20. — Injection de 20 cc., de sérum physiologique par la jugulaire gauche, la pression étant descendue à 4 cm. Hg. seulement.

16 h. 30. — Excitation du bout périphérique du splanchnique gauche pendant 30 sec. (Bob. = 5 cm.) : le rein gauche diminue de volume, le rein droit se dilate et suit les ondulations de la pression.

2. — Expériences sur le trajet direct ou croisé des fibres vaso-motrices (rénales) dans la moelle.

a) Chez le chien :

Expérience du 10 février 1928.

Le protocole en a été donné p. 46.

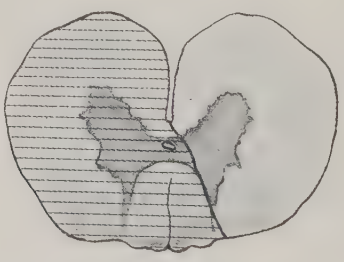
Expérience du 22 mars 1928.

Le protocole en a été donné p. 50.

Expérience du 14 décembre 1928.

Chien (mâle), 16 kg., chloralosé.

15 h. 30. — Découverte des trois premières vertèbres dorsales, préparation des deux reins par voie lombaire.



16 h. 15. — On ouvre le canal rachidien sur la longueur des trois vertèbres découvertes et on met la moelle à nu.

16 h. 30. — Injection sous la peau de la patte postérieure gauche de 15 cc. d'une solution de curare à 1 %.

16 h. 45. — *On pratique, au niveau de la troisième*

vertèbre dorsale, du côté gauche, une hémisection de la moelle.

16 h. 47. — Section transversale complète de la moelle au niveau de la première vertèbre dorsale. Enregistrement de la pression carotidienne et du volume des reins.

17 h. 10. — On injecte 200 cc. de sérum artificiel, contenant 1 mgr. de strychnine par la veine saphène.

17 h. 25. — L'animal continuant à respirer spontanément et présentant une hyperexcitabilité médullaire très marquée, on injecte, par la voie veineuse cette fois, 5 cc. de la solution de curare à 1 %.

17 h. 35. — La pression artérielle de l'animal tombe au voisinage de 1 à 2 cm. Hg., le cœur est très ralenti ; on établit la respiration artificielle. On injecte ensuite par la saphène 250 cc. de sérum physiologique contenant 1 milligr. d'adrénaline. La pression se stabilise autour de 8 cm. Hg.

17 h. 50. — Excitation de la tranche inférieure de la moelle sectionnée transversalement en D1 durant 30 sec. (Bob. = 10 cm.) (l'animal est encore sous l'influence de l'adrénaline). Légère hypertension de 2 ou 3 cm. Hg. ; constriction immédiate, intense du rein droit; constriction contemporaine évidente, mais peu marquée du rein gauche.

17 h. 51 — Même excitation de 20 sec. (Bob. = 5 cm.) : hypertension de 6 à 7 cm. Hg., constriction intense et simultanée des reins.

18 h. 2. — Même excitation de 30 sec. (Bob. = 2 cm.) : constriction presque immédiate du rein droit, le rein gauche présente une dilatation initiale durant 5 ou 6 secondes, puis se contracte. L'excitation cessant, les deux reins se surdilatent d'une façon considérable; après chacune des excitations qui précèdent on constate que la pression se maintient à un niveau légèrement supérieur.

18 h. 7. — Même excitation durant 20 sec. (Bob. = 2 cm.) : belle hypertension de 10 cm. Hg. accidentée d'« actions-puls », réduction du volume des deux reins, immédiate à droite, avec un retard de 4 à 5 secondes à gauche.

18 h. 20. — *On énerve le rein gauche*, puis on injecte 40 cc. de sérum adrénaliné.

18 h. 25. — On excite la tranche inférieure de la section médullaire en D_1 durant 20 sec. (Bob. = 2 cm.) : très belle hypertension de 10 à 12 cm. Hg. accidentée d'« actions-puls » constriction immédiate du rein droit, dilatation du rein gauche énervé qui se contracte à son tour au bout de 15 à 20 sec.

18 h. 35. — Même excitation pendant 30 sec. (Bob. = 2 cm.) : mêmes résultats.

18 h. 45. — Même excitation pendant 45 sec. (Bob. = 2 cm.) : mêmes résultats, mais plus marqués.

L'examen histologique d'après lequel a été fait le schéma ci-dessus montre que la section a atteint, non seulement la moitié gauche de la moelle, mais encore le cordon postérieur de l'hémimoelle droite.

Expérience du 19 décembre 1928.

Chien (mâle), 14 kg., chloralosé.

16 h. 30. — Le canal rachidien est ouvert au niveau des trois premières vertèbres dorsales.

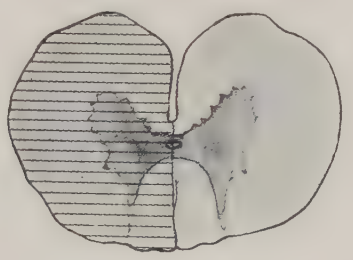
16 h. 35. — Injection sous la peau d'une patte de 15 cc. d'une solution de curare à 1 %. Les mouvements respiratoires cessant, on établit la respiration artificielle.

17 h. 15. — *On sectionne complètement la moelle en D_1, et au niveau de la troisième vertèbre dorsale, on pratique du côté gauche une hémirésection.*

On laisse s'écouler une heure pour que l'animal ne soit plus en état de choc; de temps à autre, on injecte de petites quantités de sérum physiologique.

18 h. 20. — Excitation de la moelle en D1 (Bob.= 7 cm.), durée 20 sec. : la pression artérielle qui est très basse s'élève de 3 cm. Hg. environ, les deux reins augmentent de volume. On injecte de nouveau du sérum physiologique.

18 h. 28. — Même excitation pendant 15 sec. (Bob.= 4 cm.); mêmes résultats que précédemment, mais plus accusés. On répète à 18 h. 31 et à 18 h. 32 l'excitation et l'on obtient les mêmes résultats.



18 h. 35. — On excite la moelle dans sa continuité, en dessous de l'hémisection, en appliquant les électrodes sur sa face postérieure, pendant 15 secondes (Bob.=4 cm.) : le volume du rein droit augmente, celui du rein gauche diminue d'une façon très marquée, mais reprend sa valeur initiale et la dépasse même dès la fin de l'excitation.

Après cette série d'excitations médullaires la pression, primitivement très basse, se stabilise à un niveau plus élevé et l'animal paraît sortir de son choc.

18 h. 41. — Excitation de la moelle au niveau de D1 pendant 30 sec. (Bob.=0 cm.) : hypertension très marquée, les reins se dilatent passagèrement tout d'abord, puis se contractent simultanément, mais cette réduction de volume ne survit pas à l'excitation.

18 h. 51. — Même excitation : mêmes résultats, mais la période de dilatation des reins est beaucoup plus courte.

18 h. 54. — Même excitation : contraction immé-

diate cette fois et simultanée des deux reins. D'autre part, pour des excitations de même intensité et de même durée, l'hypertension obtenue est de plus en plus importante ; après chaque excitation la pression se stabilise à un niveau supérieur à celui qu'elle avait avant cette excitation.

19 heures. — On énerve le rein droit.

19 h. 12. — Excitation de la moelle en D_1 (Bob. = 0 cm) durée 15 sec. : hypertension bien marquée, constriction immédiate du rein gauche, dilatation du rein droit. La même excitation portée sur la moelle à 19 h. 19 et à 19 h. 27 donne les mêmes résultats.

19 h. 32. — On excite la moelle en dessous de l'hémisection pendant 1 m. 30 sec (Bob. = 0 cm.), très belle hypertension accidentée d'« actions-puls », constriction immédiate du rein gauche, constriction tardive du rein énervé.

19 h. 37. — Même excitation qu'à 19 h. 12 (Bob. = 0 cm.), durée 1 m. 30 sec. : mêmes résultats qu'à 19 h. 19.

Comme l'indique le schéma ci-dessus l'hémisection est correcte.

Expérience du 27 décembre 1928.

Chien (femelle), de 11 kg., chloralosé.

16 h. 50. — On prépare la moelle et on la met à nu au niveau des quatre premières vertèbres dorsales.

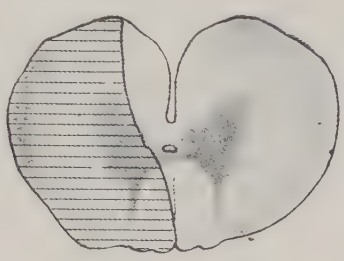
17 h. 15. — *On fait une hémirésection gauche de la moelle entre* D_{III} *et* D_{IV} et une section transversale complète au niveau de D_1. L'animal est alors en état de choc; on le réchauffe et à 17 h. 35, on lui injecte 200 cc. de sérum physiologique contenant 1 milligr. d'adrénaline.

17 h. 45. — On injecte sous la peau de la patte antérieure gauche 10 cc. de solution de curare à 1 %.

18 heures. — *On décapsule l'animal du côté droit,* mais au cours de la décapsulation on blesse la veine ré-

nale droite; l'hémorragie qui se produit alors, oblige à pincer la veine et l'on est de ce fait obligé de renoncer à l'enregistrement du volume du rein droit. On inscrit le volume du rein gauche et la pression carotidienne.

18 h. 17. — Excitation de la moelle en D1 (Bob.= 0 cm). pendant 15 sec. : la pression s'élève de 5 cm. Hg. environ ; on note sur le tracé de pression, pendant l'ascension de la courbe et à son sommet, une légère accélération cardiaque suivie d'un ralentissement marqué, les oscillations cardiaques sont de grande amplitude. Le rein gauche se contracte presque immédiatement.



18 h. 25. — Même excitation (Bob.=5 cm.) : légère hypertension, accélération cardiaque manifeste, légère dilatation du rein.

18 h. 30. — Même excitation (Bob=3 cm.) : hypertension peu marquée, accélération cardiaque, constriction du rein au bout de 5 sec.; dès que cesse l'excitation le rein reprend son volume initial.

18 h. 38. — Pour éliminer l'hypothèse d'une diffusion possible du courant excitant à la partie de moelle qui se trouve au-dessous de l'hémisection, on s'assure que le courant ne peut franchir une solution de continuité médullaire si étroite soit-elle; pour cela, *on pratique une deuxième section transversale, complète, de la moelle à 1 cm. au-dessous de la première.*

18 h. 45. — Excitation (Bob.=0 cm.) de la moelle au

niveau de la première section, en D_1 : aucune modification de la pression ni du volume rénal.

18 h. 49. — Excitation de la moelle (Bob. = 0 cm.) au niveau de la deuxième section; il se produit une hypertension de 6 cm. Hg. avec constriction immédiate du rein.

18 h. 54. — Nouvelle excitation de la moelle (Bob. = 0 cm.) au niveau de la deuxième section qui provoque une belle hypertension en dôme avec ralentissement cardiaque et une réduction immédiate du volume du rein se maintenant seulement pendant la durée de l'excitation.

19 h. 1. — Excitation de la moelle (Bob. = 0 cm.) au niveau de la section transversale située en D_1 : pas de modification de la pression et du volume du rein. Le courant excitant est donc bien arrêté par la solution de continuité de quelques millimètres que réalise la deuxième section transversale ou, s'il diffuse au-dessous d'elle, il est trop affaibli pour éveiller l'activité des conducteurs nerveux qu'il a atteints.

On énerve le rein gauche et l'on excite la moelle au-dessus de l'hémisection, au niveau de la deuxième section transversale, pendant 2 minutes (Bob = 0 cm.) : hypertension en dôme, la courbe oncographique du rein semble suivre passivement les ondulations de la pression.

19 h. 14. — Même excitation, mais au-dessous de l'hémisection, en plongeant les électrodes dans la moelle ; hypertension très importante, avec dôme très accentué, ralentissement cardiaque, « actions-puls », le rein après avoir suivi la pression se contracte secondairement dans le temps même de l'hypertension.

L'examen histologique montre que le cordon antérieur est respecté du côté de l'hémisection, néanmoins l'expérience à sa valeur, car l'expérience du 29 mars 1928, dans laquelle les cordons antérieurs droit et gauche ont été atteints, permet d'affirmer que les fibres vaso-constrictives rénales ne passent pas dans la partie de moelle qui a échappé au bistouri.

b) Chez le lapin :

Expérience du 18 mars 1930.

Lapin (mâle), de 2 kg. 9, curarisé, maintenu en vie par la respiration artificielle.

16 h. 40. — On découvre la moelle au niveau des trois premières vertèbres dorsales.

17 h. 10. — On fait une *hémisection médullaire en* Dii *du côté gauche. On enregistre le volume des reins* et la pression carotidienne.

17 h. 30. — Excitation de la moelle au-dessus de l'hémisection pendant 45 sec. (Bob. = 5 cm.) : hypertension et creusement indiscutable, quoique peu accentué, du tracé volumétrique des deux reins.

17 h. 39. — Excitation de la moelle en Dii, au-dessous de l'hémisection durant 30 sec. (Bob. = 5) : mêmes résultats qu'à 17 h. 30.

17 h. 48. — Même excitation qu'à 17 h. 30 : mêmes résultats.

17 h. 51. — Même excitation qu'à 17 h. 39 : mêmes résultats.

L'examen histologique a révélé que l'hémirésection était un peu trop étendue, ayant empiété sur le cordon antérieur droit.

Expérience du 21 mars 1930.

Lapin (femelle) de 3 kg., en respiration artificielle.

15 h. 25. On découvre la moelle au niveau des trois premiers segments dorsaux. On enregistre la pression carotidienne et le volume des reins.

16 h. 23. — *On fait une hémisection de la moelle au niveau de* Dii, *du côté gauche.*

16 h. 27. — Excitation de la moelle au-dessus de l'hé-

misection pendant 30 sec. (Bob = 10 cm) ; contraction simultanée des deux reins accompagnant une hypertension de 12 cm Hg.

16 h. 31. — Excitation de la moelle au-dessous de l'hémirésection durant 30 sec. (Bob = 10 cm.) ; mêmes résultats qu'à 16 h. 27.

L'examen histologique a permis de vérifier que l'hémisection médullaire était correcte.

Expérience du 30 octobre 1930.

Lapin (mâle) de 2,5 kg., curarisé.

18 h. 20. — On met à nu la moelle au niveau des quatre premiers segments thoraciques.

18 h. 50. — *Hémisection médullaire pratiquée du côté gauche au niveau de* D_{II}. Enregistrement de la pression artérielle et du volume des deux reins.

19 h. 15. — Excitation de la moelle au-dessus de l'hémirésection pendant 30 sec. (Bob = 0 cm.) : hypertension et contraction simultanée des deux reins.

19 h. 18. — Même excitation : mêmes résultats.

19 h. 21. — Excitation de la moelle au-dessous de l'hémirésection pendant 30 sec. (Bob = 0 cm.) : mêmes résultats qu'à 19 h. 15.

L'hémirésection était correcte ; l'examen microscopique a permis de le vérifier.

Expérience du 31 octobre 1930.

Le protocole en a été donné p. 72.

c) Chez le chat :

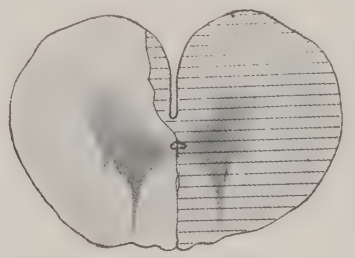
Expérience du 28 février 1928.

Chat (femelle), 3 kg., chloralosé, curarisé, en respiration artificielle.

16 h. 20. — On découvre la moelle dorsale supérieure au niveau de ses trois premiers segments.

17 h. 10. — *On pratique une hémisection médullaire droite au niveau de* D11. Enregistrement de la pression carotidienne et du volume des reins.

17 h. 45. — Excitation de la moelle au-dessus de l'hémisection pendant 15 sec. (Bob=5 cm.) : hypertension, contraction immédiate du rein gauche, le rein droit se dilate d'abord et présente ensuite une contraction secondaire.



17 h. 57. — Même excitation pendant 30 sec. (Bob. =10 cm. : mêmes résultats moins accentués.

18 h. 1. — Même excitation pendant 45 sec. (Bob=5 cm.) : mêmes résultats, plus évidents qu'à 17 h. 45.

18 h. 10. — On injecte à l'animal 25 cc. de sérum contenant 1 mgr. de strychnine.

18 h. 20. — Même excitation qu'à 18 h. 1, pendant 30 sec. (Bob=5 cm.) : mêmes résultats mais particulièrement accentués ; il en va de même d'ailleurs à 18 h. 25, 18 h. 40 et 18 h. 44.

Expérience du 1er mars 1928.

Chat (femelle) de 2,5 kg., chloralosé, curarisé, maintenu en vie par la respiration artificielle.

15 h. 55. — On met à découvert la moelle au niveau des trois premières vertèbres dorsales.

16 h. 35. — Enregistrement de la pression artérielle et du volume des deux reins.

16 h. 50. — Section de la moelle au niveau de D1.

17 h. 7. — Excitation du bout inférieur de la moelle pendant 15 sec. (Bob.=5 cm.) : hypertension et contraction simultanée des deux reins.

17 h. 23. — Même excitation, mêmes résultats.

17 h. 27. — *On pratique au niveau de* DII *une hémisection médullaire du côté droit.*

17 h. 36. — Une première excitation médullaire au-dessus de l'hémisection durant 30 sec. (Bob=5 cm.) provoque bien de l'hypertension, mais les reins suivent passivement la pression.

17 h. 47, 18 h. 7, 18 h. 12. — Excitations de la moelle au-dessus de l'hémisection (Bob=5) provoquant toutes de l'hypertension, la contraction immédiate du rein gauche, et la dilatation du rein opposé.

18 h. 21. — Excitation de la moelle au-dessus de l'hémisection pendant 45 sec. (Bob=5 cm.) : contraction immédiate du rein gauche contemporaine de l'hypertension, le rein droit après s'être laissé distendre présente, alors que la pression reste élevée, une contraction secondaire (adrénalinique).

Expérience du 20 mars 1929.

Chat (mâle) de 3, 8 kg., chloralosé.

17 h. — On découvre la moelle au niveau des quatre premières vertèbres dorsales.

17 h. 30. — *On pratique au niveau de* DIII, *du côté gauche, une hémisection médullaire.* On enregistre la pression carotidienne et le volume des deux reins.

17 h. 50. — Injection lente, par la jugulaire, de 2 cc. d'une sol. de curare à 1%. Presque aussitôt après l'injection on ne perçoit plus de battements cardiaques. Aussi

injecte-t-on lentement 0,25 mgr. d'adrénaline pour essayer de sauver l'animal. Les pulsations reparaissent et la pression se relève.

18 h. 17. — Excitation de la moelle au-dessus de l'hémirésection pendant 20 sec. (Bob = 3 cm.) : hypertension, contraction immédiate du rein droit, dilatation du rein gauche qui suit passivement la pression.

18 h. 22. — L'excitation portée au-dessous de l'hémirésection durant 30 sec. (Bob = 3 cm.), provoque le resserrement immédiat des deux reins et une hypertension plus importante qu'à 18 h. 17.

18 h. 24. — Même excitation (Bob = 0 cm.) : mêmes résultats.

18 h. 27. — Excitation de la moelle au-dessus de l'hémirésection pendant 30 sec. (Bob = 5 cm.) : mêmes résultats qu'à 18 h. 17.

18 h. 30 et 18 h. 32. — L'excitation de la moelle au-dessus de l'hémirésection avec un écartement de bobines de 10 cm., puis 8 cm. déclenche peu ou point d'hypertension.

18 h. 34. — Même excitation qu'à 18 h. 27 (Bob = 0 cm.) pendant 40 sec., mêmes résultats.

18 h. 36. — Même excitation ; mêmes résultats.

18 h. 43, 18 h. 50 et 18 h. 55. — Excitation de la moelle au-dessus de l'hémirésection (Bob = 0 cm.) : contraction immédiate du rein droit situé du côté de l'hémimoelle intacte, dilatation du rein gauche.

L'hémirésection a été reconnue correcte par l'examen histologique.

Expérience du 18 février 1930.

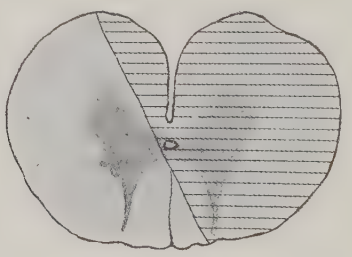
Le protocole en a été donné p. 76.

3. — Expériences sur le trajet direct et croisé des fibres adrénalino sécrétoires.

Expérience du 23 février 1928.

Chien (mâle) de 16 kg. chloralosé.

On injecte sous la peau d'une patte 10 cc. d'une solution de curare à 1%. On découvre la moelle dorsale supérieure, on place les deux reins dans des oncographes et on enregistre la pression artérielle.



16 h. 45. — *On fait une section de l'hémimoelle droite* au niveau de la première vertèbre dorsale.

17 h. 5. — Section complète de la moelle au niveau de la dernière vertèbre cervicale.

17 h. 15. — Excitation de la moelle par application des électrodes sur la tranche inférieure de la section complète (Bob. = 7 cm.), durée 20 sec. ; légère hypertension. Rien de bien net ne se produit au niveau des reins.

17 h. 22. — Même excitation ; légère hypertension, contraction immédiate et simultanée des deux reins. L'animal s'agite, la curarisation paraît insuffisante.

17 h. 29. — Même excitation qu'à 17 h. 22 ; mêmes résultats.

17 h. 34. — On s'aperçoit que la section de la moelle au niveau de la dernière vertèbre cervicale est légèrement incomplète ; on l'achève et la pression après s'être élevée pendant quelques minutes du fait de l'excitation mécanique tombe de 2 ou 3 cm. Hg.

17 h. 39. — Excitation de la moelle au niveau de la section complète (Bob=5cm.), durée 10 sec ; très belle hypertension, contriction immédiate et simultanée des deux reins.

17 h. 50. — Même excitation ; élévation de la pression en clocher d'abord, puis en dôme accidenté d'« actions-puls », les deux reins diminuent de volume simultanément et d'une façon bien marquée, ils présentent tous deux une contraction secondaire adrénalinique.

18 h. 25. — On exporte le rein droit de l'animal et on l'irrigue par les vaisseaux du cou.

18 h. 33. — On excite la moelle au-dessus de l'hémisection (Bob=5 cm.) pendant 30 sec. ; belle élévation de pression accidentée d'« actions-puls », contriction immédiate et bien marquée du rein gauche ; le rein droit se contracte au bout de 25 sec. seulement.

18 h. 50. — *On enlève la capsule surrénale gauche* c'est-à-dire du côté de l'hémimoelle intacte.

18 h. 59. — Excitation de la moelle au-dessus de l'hémisection (Bob=5 cm.) ; durée 30 sec ; hypertension considérable en clocher puis en dôme ; constriction immédiate du rein gauche et ébauche d'une constriction secondaire. Le rein exporté suit d'abord passivement les variations de la pression et présente ensuite une constriction adrénalinique légère.

19 h. 15. — Même excitation ; mêmes résultats.

19 h. 20. — Même excitation ; mêmes résultats.

19 h. 30. — Même excitation ; mêmes résultats.

19 h. 42. — Injection par la saphène de 1/20 de milligr. d'adrénaline : on constate que le rein exporté réagit mal à l'adrénaline.

L'hémisection est trop étendue en avant où elle empiète sur le cordon antérieur de l'hémimoelle gauche : en arrière elle n'atteint pas la partie interne du cordon postérieur droit.

Expérience du 29 décembre 1928.

Le protocole en a été donné p. 95.

Expérience du 4 janvier 1929.

Chien (mâle) 17 kg., chloralosé.

15 h. 20. — La moelle est mise à nu de la première vertèbre dorsale à la quatrième inclusivement.

15 h. 40. — *On a pratiqué du côté droit une hémisection au niveau de la troisième vertèbre dorsale.*

15 h. 50 — Section totale de la moelle au niveau de la première vertèbre dorsale. En attendant que les phénomènes de choc se dissipent on injecte de temps à autre de petites quantités de sérum physiologique adrénaliné.

16 h. 33. — On injecte sous la peau de la patte postérieure droite 20 cc. de la solution de curare à 1%.

On extirpe la capsule surrénale gauche.

On enregistre la pression carotidienne et le volume des deux reins.

17 h. 15. — Excitation de la tranche inférieure de la section médullaire au niveau de D1 ; l'animal s'agite : hypertension et augmentation apparente du volume des deux reins, car les oncographes sont comprimés par les contractions des muscles lombaires. Deux excitations semblables donnent les mêmes résultats.

17 h. 40. — On injecte par la veine saphène 4 cc. de la solution de curare à 1% pour immobiliser complètement l'animal. Les mouvements respiratoires cessant bientôt, on institue la respiration artificielle.

18 h. 1. — Excitation de la moelle en D1 (Bob = 0 cm.) durant 30 sec. ; augmentation de pression de 12 cm. Hg., le rein gauche augmente de volume, le rein droit ébauche une contraction qui cesse avec l'excitation.

18 h. 9. — Même excitation qu'à 18 h. 1 pendant 1 m. 30 sec. (Bob = 0 cm.) ; le rein gauche se dilate, le rein droit ne varie pas sensiblement de volume tant que dure l'excitation ; mais il se dilate dès qu'elle cesse.

18 h. 13. — Excitation de la moelle au-dessous de l'hémisection pendant 40 sec. (Bob = 0 cm.) ; très belle hypertension de 16 cm. Hg., le rein gauche marque une légère contraction tardive, le rein droit s'est contracté, mais sa contraction cesse avec la fin de l'excitation.

18 h. 30. — Injection de 100 cc. de sérum adrénaliné ; les reins réagissent mal à l'adrénaline.

18 h. 38. — Excitation de la moelle au-dessus de l'hémisection pendant 1 m. 15 sec. (Bob = 0 cm.) ; belle hypertension de 15 cm. Hg., le rein droit se contracte, le rein gauche après s'être tout d'abord dilaté se contracte secondairement au moment où apparaissent sur la pression les oscillations de l'« actions-puls ». Ce résultat très net plaide en faveur de l'existence de voies adrénalino-sécrétoires croisées.

L'examen microscopique de la moelle révèle que l'hémisection serait correcte si un petit fragment du cordon antérieur droit n'avait été respecté.

Expérience du 10 novembre 1930.

Le protocole en a été donné p. 101.

4. — Expériences montrant l'effet du curare sur la vaso motricité et l'adrénalino-sécrétion.

Expérience du 14 mai 1930.

Chien B (mâle) 18 kg. chloralosé.

Chien A (mâle) 9, 7 kg. chloralosé.

15 h. 15. — A est décapsulé.

15 h. 25. — *On établit une anastomose veineuse surrénalo-jugulaire entre la veine surrénale gauche de B et la jugulaire homonyme de A.* Enregistrement de la pression des deux animaux, des mouvements respiratoires de B et du volume de la rate du transfusé.

16 h. 26. — Pincement de l'anastomose pendant 1 m. ; dilatation de la rate du transfusé, sans modification de la pression de cet animal.

16 h. 31. — Même expérience ; la rate se dilate pendant le pincement, se contracte ensuite.

16 h. 35. — Même expérience ; mêmes résultats qu'à 16 h. 31.

16 h. 40. — *Injection sous la peau de la patte antérieure gauche du donneur de 15 cc. d'une sol. de curare à 1 %.* 6 m. environ plus tard la pression du donneur et du transfusé baissent progressivement. A 16 h. 53, les mouvements respiratoires de B cessent et l'on institue chez lui la respiration artificielle. Il convient de noter que l'axphyxie de B, consécutive à l'arrêt de la respiration spontanée a provoqué une hypertension bien accusée chez cet animal, mais que cependant il est impossible de déceler à ce mo-

ment, chez le transfusé, le moindre signe d'hyperadrénalinémie.

19 h. — Pincement de l'anastomose pendant 1 m. sans résultat.

A partir de ce moment la pression du transfusé se relève progressivement, tandis que celle du donneur continue de baisser.

19 h. 30. — Ligature et section du splanchnique gauche de B correspondant à l'anastomose.

19 h. 30. — Excitation du splanchnique gauche de B pendant 1 m. 30 sec. (Bob=0 cm.) : hypertension peu accentuée chez le transfusé ; mais la rate de cet animal se contracte fortement. Cependant la pression du donneur ne s'est pas élevée pendant la stimulation du nerf.

19 h. 34. — Même excitation ; mêmes résultats.

19 h. 36. — Injection par la saphène de B de 2 mgr. de nicotine : hypertension de 3 cm. Hg. chez le donneur, contraction très accentuée de la rate du transfusé en même temps que la pression de l'animal s'élève de 8 cm Hg. et présente de grandes oscillations d' « actions-puls ».

Expérience du 6 juin 1930.

Chien A (mâle), 5 kg. chloralosé à 15 heures.

Chien B (mâle), 16 kg. chloralosé à 15 h. 35.

15 h. 50. — L'animal A subit l'ablation de ses deux capsules surrénales.

17 h. — *Réalisation de l'anastomose entre la veine surrénale gauche de B et la jugulaire gauche A.* On enregistre la pression carotidienne des deux animaux, les mouvements respiratoires de B et le volume de la rate de A.

17 h. 34. — On pince durant 1 m. l'anastomose ; la rate de A se dilate très nettement, la pression de cet animal ne présente pas de modification appréciable.

17 h. 40. — Pincement de l'anastomose pendant 1 m. ; la rate de A se dilate et accuse après le pincement une contraction très marquée. Baisse légère de la pression de A.

17 h. 48. — Même expérience, mêmes résultats, plus marqués encore.

17 h. 51. — *Injection de 2 cc. d'une solution de curare à 1 % dans la veine saphène de B.* Dans les minutes qui suivent cette injection, la pression de B baisse sensiblement de 6 cm. Hg.

18 h. — Pincement de l'anastomose pendant 45 sec. ; les effets en sont à peu près aussi marqués que ceux du pincement de 17 h. 48.

18 h. 4. — Etablissement de la respiration artificielle, les mouvements respiratoires spontanés diminuant d'amplitude.

18 h. 6. — *Injection de 1 cc. de la solution de curare par la saphène.*

18 h. 10. — On suspend pour 1 m. la respiration artificielle ; les mouvements spontanés ne reparaissent pas.

18 h. 20. — Pincement de l'anastomose pendant 45 sec. ; légère baisse de pression chez A, dilatation de la rate de cet animal.

18 h. 24. — On suspend la respiration artificielle pendant 3 m. ; légère élévation de pression chez B bientôt absorbée par la cardio-modération ; la pression de A s'élève et les phénomènes d'actions-puls sont très marqués, la rate de l'animal se contracte fortement.

18 h. 36. — *Nouvelle injection de 1 cc. de la solution de curare par la saphène de B.*

18 h. 40. — Pincement de l'anastomose durant 45 sec. ; les effets sont bien marqués.

18 h. 45. — *On injecte encore 1cc. de la solution de curare par la saphène de B ;* à partir de ce moment la pression de l'animal déjà fort basse (7 cm. Hg) se met à

baisser progressivement tandis que la pression du transfusé A s'élève dans le même temps.

19 h. — Pincement de l'anastomose durant 45 sec., mêmes résultats qu'à 18 h. 40.

19 h. 4. — *Injection de 1cc. de la sol. de curare par la saphène de B*

19 h. 8. — *Injection de 2 cc. de la solution de curare par la saphène de B.* Dès la fin de cette injection la baisse de pression devient plus rapide et 6 m. plus tard la pression moyenne du donneur n'est que de 3 cm. Hg.

19 h. 11. — On pince l'anastomose pendant 45 sec. ; légère baisse de la pression de A, dilatation de la rate aussi accentuée qu'à 17 h. 48.

19 h. 14. — On supprime la respiration artificielle au chien B ; cet animal meurt au bout de 3 m. sans que sa pression se soit élevée. Chez le transfusé, au contraire, la pression s'élève pendant l'asphyxie du donneur et présente les grandes oscillations d' « actions-puls ».

Expérience du 20 juin 1930.

Le protocole en a été donné p. 33.

Expérience du 22 décembre 1930.

Le protocole en a été donné p. 37.

TABLE DES MATIÈRES

Pages

AVANT-PROPOS 13

INTRODUCTION 15

PREMIÈRE PARTIE

Le trajet intramédullaire des fibres vaso-motrices rénales

CHAPITRE I. — Historique 19

CHAPITRE II. — Technique de la dénudation, de l'hémisection et de l'excitation médullaires 24

L'influence de la curarisation sur les réactions vaso-motrices et adrénalino-sécrétoires 24

CHAPITRE III. — Les résultats 41

I. Les fibres vaso-motrices rénales sont-elles directes, croisées ou à la fois directes et croisées ? 41

II Où doit-on situer sur la coupe médulaire les fibres vaso motrices rénales ? 54

III Les résultats obtenus chez le chien sont-ils applicables aux autres animaux de laboratoire ? 70

DEUXIÈME PARTIE

Le trajet intramédullaire des fibres adrénalino-sécrétoires

CHAPITRE I. — Historique 83

CHAPITRE II. — Résultats de nos recherches 85

I. Les fibres adrénalino sécrétoires sont-elles directes, croisées, ou à la fois directes et croisées dans la moelle ? 85

II. Où peut-on situer sur une coupe de moelle les fibres adrénalino-sécrétoires ? 104

CONCLUSIONS 113

PIÈCES JUSTIFICATIVES 115

Vu :

Le Président de Thèse,

A. TOURNADE.

Vu :

Le Doyen,

LEBLANC.

Vu et permis d'imprimer :

Alger, le 22 avril 1931.

Le Recteur,

TAILLIART.

ALGER — TYPOGRAPHIE JULES CARBONEL — ALGER